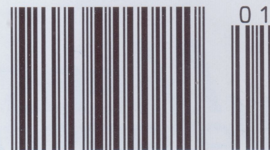
Mens & Wetenschap 1



Verschijnt 8x per jaar.
Losse nummers ƒ 8,95
België Bf 190

25e jaargang - januari 1998

Magazine over mens, natuur, wetenschap en techniek

- De zee geeft en neemt nog steeds...
- De kolibrie: helikopter van de natuur
- Geisers op een ijsplaneet

Big Brother Bill is watching you...

Communicatie-satellieten omcirkelen de Aarde

Mens & Wetenschap

Directie:
Andries Sabelis
Eindredactie:
Sandra Bersma
Redactie Advies Commissie:
B. Apeldoorn, N. Baaijens,
drs. H. Eggen, drs. P. Mudde
Medewerkers:
ing. K.A. Barents, T. Biesemaat, drs. M.P.M. Bol,
dr J. van Diggelen, dr M. Dooper, H. Geurts,
L. Goossens, drs. L. Japing/van Dijk,
dr C. Laban, dr A.J. van Loon, drs. A.L.W. van Roekel,
drs. M. van der Sanden, drs. D.H. Schlötz, H. Schouten,
P. Smolders, C. Steijger, E.M. van der Sijde,
drs. A.J. de Vries, R. van Wagtendonk (USA)
Redactie-adres:
Postbus 108, 1270 AC Huizen,
tel.: 035-5258388, fax: 035-5269928
Techn. realisatie:
Educomm BV - Huizen
Internet:
http://www.educomm.nl
Vormgeving:
Irma Slotboom, Marianne Knol
Lithografie:
Educomm BV, Huizen
Abonnementen:
Nederland: ƒ 69,50 per jaar, AOW ƒ 59,50,
WAO ƒ 59,50 (registratienummer opgeven),
14 tot 21 jaar ƒ 62,50 (geboortedatum opgeven),
scholen ƒ 49,50, studenten ƒ 49,50
(registratienummer opgeven).
Opgave:
tel.: 035-5258388 of
postbus 108, 1270 AC Huizen
Opzeggingen schriftelijk, uiterlijk 31 oktober van het lopende abonnementsjaar.
België: Verantwoordelijk uitgever voor België:
M. Th. Soumillion, Van Kalkenlaan 9,
1070 Brussel Tel. 02/5550225
Overig buitenland ƒ 105,-
Druk:
Senefelder Misset
Advertenties:
tel.: 035-5258388

Mens & Wetenschap verschijnt 8 keer per jaar.

ISSN 0921-559X.

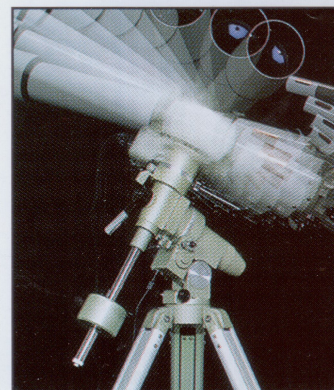
Waarschuwing!

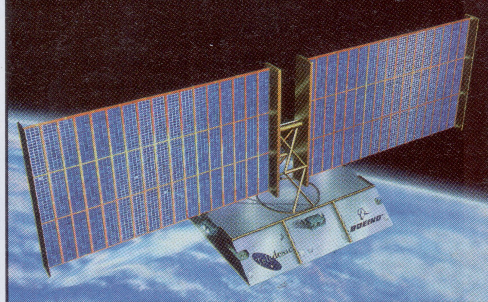
De laaste tijd komen we advertenties tegen in kranten en bladen waarin een bepaald type telescoop te koop wordt aangeboden, waarvan gesuggereerd wordt dat deze als sterrenkijker kan worden gebruikt. Inmiddels zijn hierover bij de Stichting Educatief Centrum klachten binnengekomen van mensen die deze telescoop hebben aangeschaft en er al snel achter kwamen, dat deze voor een dergelijk gebruik vrijwel ongeschikt is. Het gaat hierbij niet zozeer om het optische deel, maar om de wijze waarop de telescoopbuis op het statief is gemonteerd.
Dat is een zogenaamde azimuthale montering. Voor het waarnemen van hemelobjecten heeft men echter een zogenaamde parallactische montering nodig. Deze stelt de gebruiker in staat sterren, Maan en planeten aan de hemel te volgen via een simpele draaiing aan één knop, en indien gewenst nog aan een tweede knop als blijkt dat de eerste beweging niet de vereiste nauwkeurigheid oplevert.
De hierbij geplaatste afbeeldingen laten het verschil tussen beide monteringen zien. De azimuthale is geschikt voor het bekijken van aardse objecten (dieren, natuur). Overigens valt over de in genoemde advertenties gesuggereerde vergrotingen ook nog wel het een en ander op te merken. Daarop komen we later nog eens terug.



Azimuthale montering (dieren, natuur)

Parallactische montering (dieren, natuur en sterrenhemel)





Door de satellieten het bos niet meer zien

Communicatiesatellieten verbinden de wereld, van de rimboe tot de noordpool

Je kunt door de satellieten nauwelijks het bos meer zien. Teledesic, Iridium, Skybridge, M-Star, Odyssey, dit zijn allemaal miljardenprojecten om via communicatiesatellieten overal ter wereld draadloze telefoon- en internetdiensten aan te bieden.

6

Dromende neurale netwerken

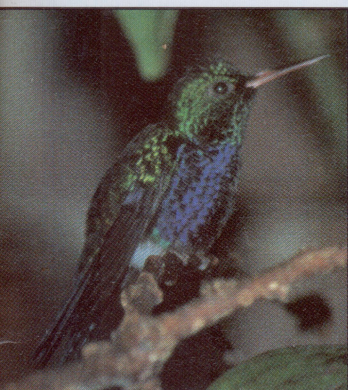
Hoe creatief is de Creativity Machine?



Vorig jaar augustus baarde de Amerikaanse computeronderzoeker dr. Stephen Thaler opzien met een patent dat hij verwierf op een Creativity Machine. Deze 'creativiteitsmachine' is opgebouwd uit twee gekoppelde neurale netwerken waarvan er één, de Imagination Machine (fantaseermachine), het droomwerk doet en een tweede, het Alert Association Center (de waakmachine), bepaalt of het opgeleverde droomwerk 'creatief' is of niet.

14

Kolibries zijn de helikopters van de natuur



Paul Harrington van de London Zoo legt uit waarom kolibries achteruit, vooruit en zijwaarts kunnen vliegen, stil hangen in de lucht en als het moet zelfs op de kop kunnen vliegen.

18

De zee geeft en neemt nog steeds...

Uit de dagen van de 'ouderwetse' zeevisserij stamt het gezegde dat de zee geeft (in de vorm van vis) en neemt (in de vorm van mensenlevens). Maar de zee geeft en neemt nog op tal van ander manieren. Dat deed hij in het verre verleden, dat doet hij nu nog, en dat zal hij wel altijd blijven doen, hoezeer de mens ook probeert om de zee te beteugelen.

44

inhoud

Mens/Medisch

4 Volgt Bill Gates op Sinterklaas en de Kerstman?
17 Ingezonden brieven
22 Voorkom spoelworminfecties van hond en kat *ook in het belang van de volksgezondheid*
26 Gezondheid & Preventie
36 Geheimzinnig Peru *een land van contrasten*
42 Waarom heet januari 'JANUARI'?
68 Agenda

Techniek/Informatica

13 Na licht- en luchtvervuiling nu ook radiovervuiling
17 Waarom Microsoft het zo goed doet
32 Kort Nieuws
34 PC & Wetenschap
43 Moleculen als Transistors
Twee soorten watermoleculen
Moleculen als kogellagers
48 Zand onder de microscoop

Natuur/Milieu

52 Potvissen, wat zijn het voor dieren en wat veroorzaakt de strandingen?
54 Hoort Argentinië wel bij Zuid-Amerika?
55 Reusachtige 'omgekeerde draaikolk' in Stille Oceaan
Kustafslag bedreigt ondergronds dorp uit ijzertijdperk

Ruimtevaart/Luchtvaart

6 Door de satellieten het bos niet meer zien
56 Gijsers op een ijsplaneet?

Astronomie/Metereologie

13 Sterrenwacht meldt felle lichtflitsen door Iridium-satellieten
56 Geisers op een ijsplaneet?
60 Kijk op Aarde & Kosmos?
64 El Niño heerst: Nederland blijft gespaard

En natuurlijk

Mens & Wetenschap Club

Educatieve Vrijetijdsbesteding... 69

D.E. Vos

Volgt Bill Gates op Sinterklaas en de Kerstman?

In de pers zien we geregeld berichten over de activiteiten van Bills Gates opduiken. Weinigen kunnen nog om hem heen. Wie werkt met een pc met MS-DOS of MS-Windows, is een klant van Bill Gates.


Foto: Microsoft Nederland

Op een gekochte plek in een dagblad zien we een vriendelijk foto van een bebrild hoofd: het is weer Bill Gates. Hij spreek ons daar minzaam toe over zijn visie op automatisering, het verkeer en het weer. Alles valt immers te automatiseren en daarom kun je best voor Sinterklaas spelen. De prijs van kolomruimte in alle kranten ter wereld valt in het niet bij 4 miljard dollar aan winst per jaar. Komt Bill Gates werkelijk direct na Sinterklaas en de Kerstman? Of lijkt het alleen maar zo?
Heeft de rijkste man ter wereld het allerbeste met ons voor, of gaat het hem alleen om de eigen bedrijfswinst?
Laten we eens kijken welke beloften de eigenaar van Microsoft aan de wereld gedaan heeft, en wat daarvan is geworden.

Het advies van Gates...

Rondom 1980 had IBM last van de nieuwe microcomputers van Apple en ontwikkelde daarom het antwoord: de personal computer. Er was echter een probleem, de pc had nog geen besturingssysteem. Daarvoor wendde IBM zich tot Gates/Microsoft, die 'DOS' ontwikkelde. Het advies van Gates was DOS 'open' te maken, zodat elke leverancier gemakkelijk software kon leveren. Er zou dan een standaard komen en dat was goed voor de markt.

IBM heeft dat geweten, want de concurrenten maakten meer software dan IBM en al gauw ook meer pc's. Toch mogen we Gates dankbaar zijn voor dit advies: DOS werd inderdaad een industriële standaard.
Wie een leidend product ontwikkelt krijgt de kans om de opvolger te ontwikkelen. Zo ook met Gates, die MS-Windows voor de pc ontwierp. In de praktijk een nogal gesloten systeem, doordat andere leveranciers de systeemspecificaties zo'n half jaar later krijgen dan Microsoft zelf, of nooit.
Gates volgde zijn advies aan IBM niet meer op. Bovendien was Gates hiermee in concurrentie met IBM, dat zelf OS/2 ontwikkelde. IBM witheet maar het kon Gates niet meer schelen. Jammer, want Gates had in één keer een versie van Unix (anders dan het kleine DOS een professioneel besturingssysteem) tot standaard kunnen maken. In plaats daarvan heeft Gates na jaren werken een besturingssysteem ontwikkeld (Windows 95) dat nu nog steeds iets minder goed is dan dat van de Apple Macintosh tien jaar geleden.

Ontmaskerende hype

Het heeft Microsoft en dus Gates geen windeieren gelegd: zo'n slordige 4 miljard dollar winst per jaar. Een echt open standaard had Gates geld gekost.
Microsoft adviseert veelvuldig gebruik van plaatjes. Voor de presentatie van een bedrijf naar buiten toe is dat natuurlijk prachtig, maar intern is dat een ramp. De vele bits van de plaatjes gebruiken te veel capaciteit, en leggen een bedrijf dan plat. Al die plaatjes zijn intern ook niet nodig. Het Ministerie van WVC moest recentelijk de grootschalige implementatie van Windows NT (een professionele versie van Windows) om deze reden staken. Hun netwerk kon het verwerken van alle files met plaatjes niet aan. Zelfs bij Microsoft kan het versturen van een memo naar de buurman wel een halve dag duren.
Nog een ontmaskerende hype: de diverse vensters blijken in een bedrijf contraproductief te werken. De gebruiker is beter af als hij of zij slechts één ding tegelijk behoeft te doen.
Aan al deze adviezen verdient Microsoft echter geld: veel geld.
Ook zou Windows 'intuïtief' zijn, d.w.z. de domste gebruiker zou 'aanvoelen' hoe de computer te kunnen bedienen. Zonder moeilijke woorden. In de praktijk blijken de moeilijke woorden vervangen te zijn door onleesbare kleine plaatjes met kriebeltjes - als kleine onbegrijpelijke rotstekeningetjes. Voor de software die 'intuïtief' moest zijn worden nu in advertenties hele cursussen geboden en verlangd.

Big Brother...

Beangstigend is het opkoopgedrag van Microsoft, dat het zich kan permitteren vermeende concurrenten op te kopen en te bevriezen. Alles ter meerdere glorie van de eigen productenlijn.
Oorspronkelijke negeerde Gates de internetbrowser Netscape als een 'rage'.
Nog net op tijd liet hij zijn productiemachine los en kwam met Explorer. Om Netscape van de markt te drukken verplichtte Microsoft de distributeurs om Explorer af te nemen - anders geen Windows meer.
'Fout' zei de Amerikaanse rechter onlangs. Eindelijk had het Amerikaanse Ministerie van Justitie een antimonopolierechtszaak opgestart, en gewonnen. Niet verwonderlijk, want het gedrag van Microsoft is veel softwareproducenten al jarenlang een doorn in het oog.
De massa van Microsoft begint griezelige vormen aan te nemen, vanwege de steeds verder opbouwende monopolitiepositie.
Zo haalt Microsoft DOS nu heimelijk van de markt, door geen afzonderlijke licenties meer te verkopen.
Er zijn kortingen op Microsoft-producten als u doorgroeit naar Windows, maar niet als u bij DOS blijft of naar Unix wilt.
Microsoft kan de Windows-versies gedwongen vervangen met een snelheid waar iedereen ziek van wordt, en doet dat ook.
In Windows 95 en volgende versies kan een modemverbinding geactiveerd zijn waardoor Big Brother zonder dat u het weet op uw systeem kan rondkijken.

Satellietennetwerk

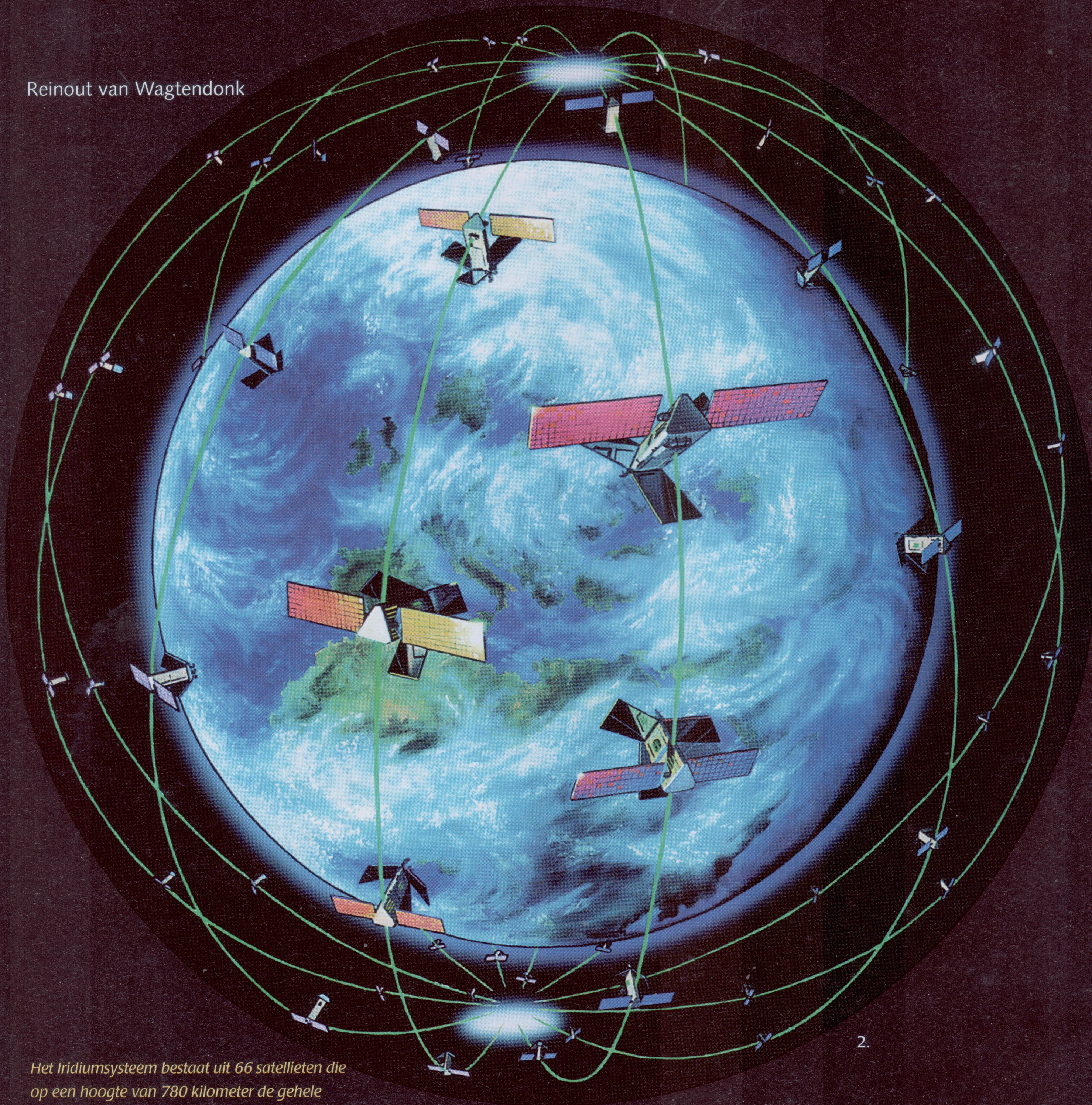
Maar Gates is nog niet klaar met software ontwikkelen.
Het volgende project is Teledesic - een wereldomspannend satellietennetwerk.
Met welke software al deze satellieten moeten werken is een raadsel. Niet die van Microsoft kennelijk, gezien de ervaringen van WVC.
Het idee is dat al onze gegevens op honderden satellieten staan die om de Aarde cirkelen. Nou mag Gates wel veel verdienen, maar het is toch niet slim. Over privacy gesproken - ik zie de satellieten al bedekt met kleine mannetjes met grote ogen (u weet wel 'de grijzen', dat zijn de technici) die met een steeksleutel in de hand ieders privacy zitten te overtreden. Er is een computerspelletje met spinnen die de Aarde vanuit de ruimte aanvallen. Nou, die hoeven dan niet verder dan de satellieten van Gates.
Dat is allemaal het ergste nog niet. Stel dat we toch de wereld volgens Bill Gates krijgen. Als we software van Gates gebruiken, valt deze natuurlijk om de haverklap uit. Bugs, inderdaad, en wel vrij hardnekkig in elke softwareversie.
Dat betekent dat onze hele maatschappij vroeg of laat in elkaar klapt. Weg real-time verbinding met het vakantiehuis in Rio de Janeiro.
Had IBM maar iemand anders gekozen om DOS te ontwikkelen.

PS

Wie nu denkt dat ik een echte Microsoft-hater ben, heeft het mis. De voordelen van Windows zijn duidelijk. Elke standaard is beter dan geen standaard. De MIDI-sequencers zijn prachtig. Voor presentaties is het ideaal.
Wat spreekt voor Gates, is dat zijn concurrenten nog erger zijn. Het hele gedoe rondom de Java-programmeertaal wordt aangesproken om NC's te verkopen. Dit zijn netwerkcomputers zonder harde schijf, die hun software van het net halen. Zogenaamd omdat het goedkoper is, maar in werkelijkheid wordt de onafhankelijke computer opgeofferd aan de strijd tegen de softwarepiraterij. Op een NC heeft kopiëren geen zin meer. Hoezo, Big Brother?
Bovendien heeft Gates de politiek tegen. In haar onmetelijke wijsheid heeft de Europese commissie namelijk geoordeeld dat tegengas moet worden geboden tegen de verfoeide Amerikaanse cultuur. Kennelijk zitten daar mensen die niet van hamburgers houden. De Amerikaanse cultuur dringt voornamelijk op via internet, zo heet het. Daarom moeten honderden miljoenen ECU's worden besteed aan onderzoek naar het opzetten van een 'volkseigen' netwerk, om de eigen cultuur te beschermen. De 'democratische' EG is daarbij in het oor gefluisterd door Axel Springer (uitgever van een Duits boulevardblad) en andere onduidelijke topadviseurs. Het PTT-Net is een voorbeeld van het eerste resultaat van het onderzoek. Uiteindelijk moet het supersnel worden om klanten te trekken met plaatjes en films. Als het maar niet Amerikaans is. Ondertussen bleek er een probleem: er was geen Europese cultuur meer. Geen nood: via een Europees subsidieprogramma kunnen veelbelovende scriptschrijvers nog snel Europese films schrijven. Zodat er weer iets te beschermen is tegen de Amerikaanse cultuur.
Van dit alles heeft Bill Gates natuurlijk geen weet. Uiteindelijk zal Microsoft, net als Standard Oil, echter op wel op de knieën worden gedwongen en moeten worden opgesplitst in de 'Seven Sisters' - zeven onafhankelijke maatschappijen. Als Gates maar niet net als de Rockefellers een 'foundation' opricht en ook 'filantroop' wordt. Dat zou nog erger zijn dan het in elkaar klappen van de hele maatschappij. ❑

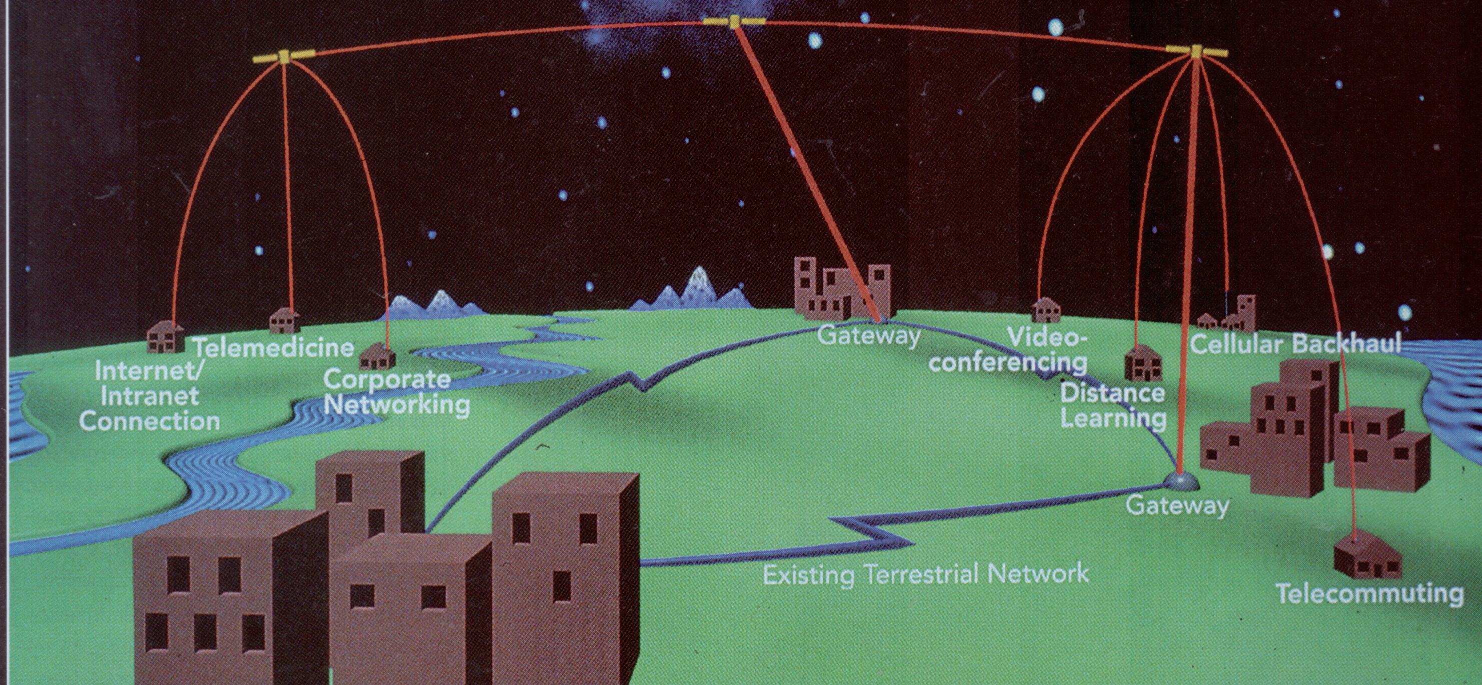
Door de satellieten het bos niet meer zien

Reinout van Wagtendonk



2.

Het Iridiumsysteem bestaat uit 66 satellieten die op een hoogte van 780 kilometer de gehele Aarde omringen. Doordat de satellieten ook onderling radiografisch contact onderhouden, is communicatie vanuit elke plaats met elke plaats op Aarde mogelijk. (Illustratie: Iridium LLC)



Illustratie: Teledesic

Communicatiesatellieten verbinden de wereld, van de rimboe tot de noordpool

Je kunt door de satellieten nauwelijks het bos meer zien. Teledesic, Iridium, Skybridge, M-Star, Odyssey, dit zijn allemaal miljardenprojecten om via communicatiesatellieten overal ter wereld draadloze telefoon- en internetdiensten aan te bieden.

Teledesic's Internet-In-The Sky bestaat nog steeds voornamelijk in de dromen van briljante computer'nerds'. Iridium heeft daadwerkelijk al tientallen satellieten gelanceerd, maar loopt het gevaar straks overvleugeld te worden. En... is de toepassing van deze geavanceerde communicatietechnologie commercieel wel haalbaar?
Het gaat bij het beantwoorden van deze vraag om tientallen miljarden guldens. Het is niet zozeer een technologische kwestie als wel een financiële. De investeringskosten in Iridium worden op tien miljard gulden geraamd. Teledesic zal in de aanloop ongeveer het dubbele daarvan aan investeringen opslokken. Dit zijn enorme bedragen, die



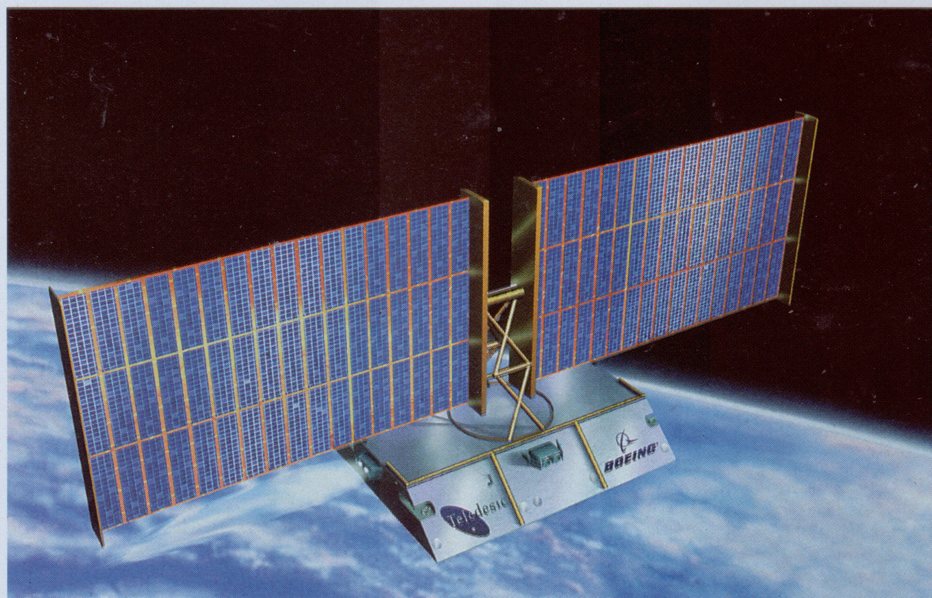
ook aangeven hoeveel er potentieel te verdienen is op de exploderende telecommunicatiemarkt. Bij Iridium verwacht men de inleg winstgevend terug te gaan verdienen met een netwerk van 66 satellieten voor draadloze telefoondiensten voor gesprekken, data, fax en 'oppiepen' waar ook ter wereld (zie illustraties 2 en 3A en B). Teledesic gaat veel verder: de winst moet komen uit een 'buitenaards' (baan om de Aarde), razendsnel internet van minstens 288 satellieten die overal op de wereld de meest geavanceerde interactieve multimediaverbindingen mogelijk maken.

Elektronicagigant Motorola heeft een voorsprong op deze markt. Meer dan de helft van de Iridiumsatellieten cirkelt al om de Aarde. Medio volgend jaar moet er commercieel gebeld kunnen worden via dit systeem. Motorola wil nog meer. Op de tekentafels van deze in Illinois gevestigde onderneming liggen ook plannen voor M-Star: een wereldomvattend datanet opgebouwd uit 72 satellieten. De investeringskosten hiervoor worden op ruim twaalf miljard gulden geschat. En deze zomer doemde ook het ambitieuze Celestri-project op. Celestri gaat zeker 25 miljard gulden opslokken. In 2002 moet deze 'high-tech-ruimteparaplu' de meest geavanceerde multimediadiensten heen en weer kunnen sturen tussen gebruikers over de hele Aarde. Hiermee gaat Motorola direct de concurrentie aan met Teledesic.

Onvoorstelbaar?

Teledesic was het eerst aangekondigde, en eerst weggehoonde 'Internet-in-the-Sky'. Microsoft's Bill Gates, mobiele-telefoon-mil-

3A.
Toekomstbeeld voor de 'happy few'. Twee partners, beiden natuurlijk academisch geschoold, bellen elkaar vanuit twee uithoeken in de wereld. "Schat, staat de Bokma koud?" Teledesic moet het allemaal mogelijk maken. (Illustratie: Iridium/Teledesic/BA)



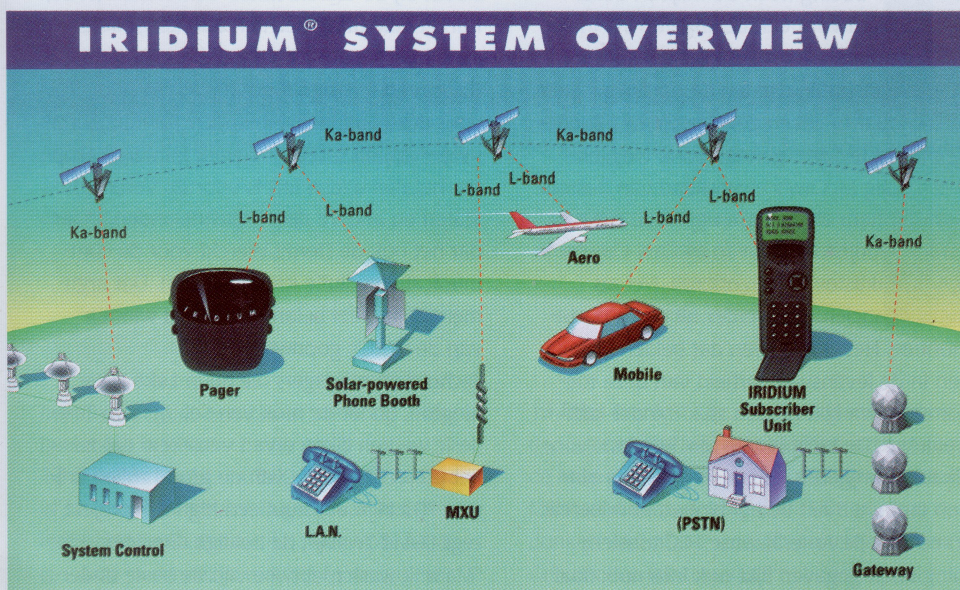
Een Teledesic Satelliet. Illustratie: Teledesic

jardair Craig McCaw en, sinds afgelopen lente, luchtvaartreus Boeing zijn met Teledesic de pioniers op dit terrein.
Jarenlang leek het project van Gates en McGaw vooral een luchtkasteel. Hoe vooruitziend en succesvol deze twee high tech-ondernemers en hun ingenieurs in het algemeen ook zijn, met deze toekomstfantasie leken ze echt alle werkelijkheidszin uit het oog te hebben verloren. Maar zo is het niet. De Amerikaanse overheid heeft Teledesic de benodigde uitzendfrequenties in de Ka band (zie ook illustratie 3B) toegewezen om van het luchtkasteel tastbare realiteit te maken. De vraag is nauwelijks meer òf Teledesic van de grond zal komen, de vraag is of de markt groot genoeg zal blijken om dit gigantische netwerk ooit rendabel te maken.
De aantallen zijn onvoorstelbaar. 840 satellieten die al in 2001 het wereldomspannende Teledesic netwerk moeten vormen. Zoveel satellieten zijn er nog nooit gebouwd, laat staan snel achter elkaar gelanceerd. Deze ambitie is dan ook afgeslankt. Toen Boeing eerder dit jaar als deelnemer aan boord kwam werd het aantal geplande satellieten teruggebracht tot 288. De reusachtige luchtvaartfabrikant in Seattle gaat de bouw en lancering van dit nog steeds enorme aantal, in een lage baan om de Aarde ('LEO') cirkelende LEOS-satellieten uitvoeren.
Bij Teledesic benadrukken ze dat deze vermindering van het aantal satellieten niets afdoet aan de grootse plannen. Integendeel. Het feit dat het machtige Boeing aan boord is gekomen wordt als belangrijke ondersteuning aangevoerd voor de levensvatbaarheid van Teledesic.

4.

Met de Amerikaanse Delta-II raket kunnen in één keer vijf Iridium-satellieten worden gelanceerd. Er bestaan ook lanceercontracten met Rusland en China voor een deel van de lanceringen. (Illustratie: McDonnell-Douglas)

3B.



Schematisch overzicht van werking en mogelijkheden van het Iridiumproject bij de verschillende golflengtegebieden (Ka- en L-banden). (Illustratie: Iridium LLC)

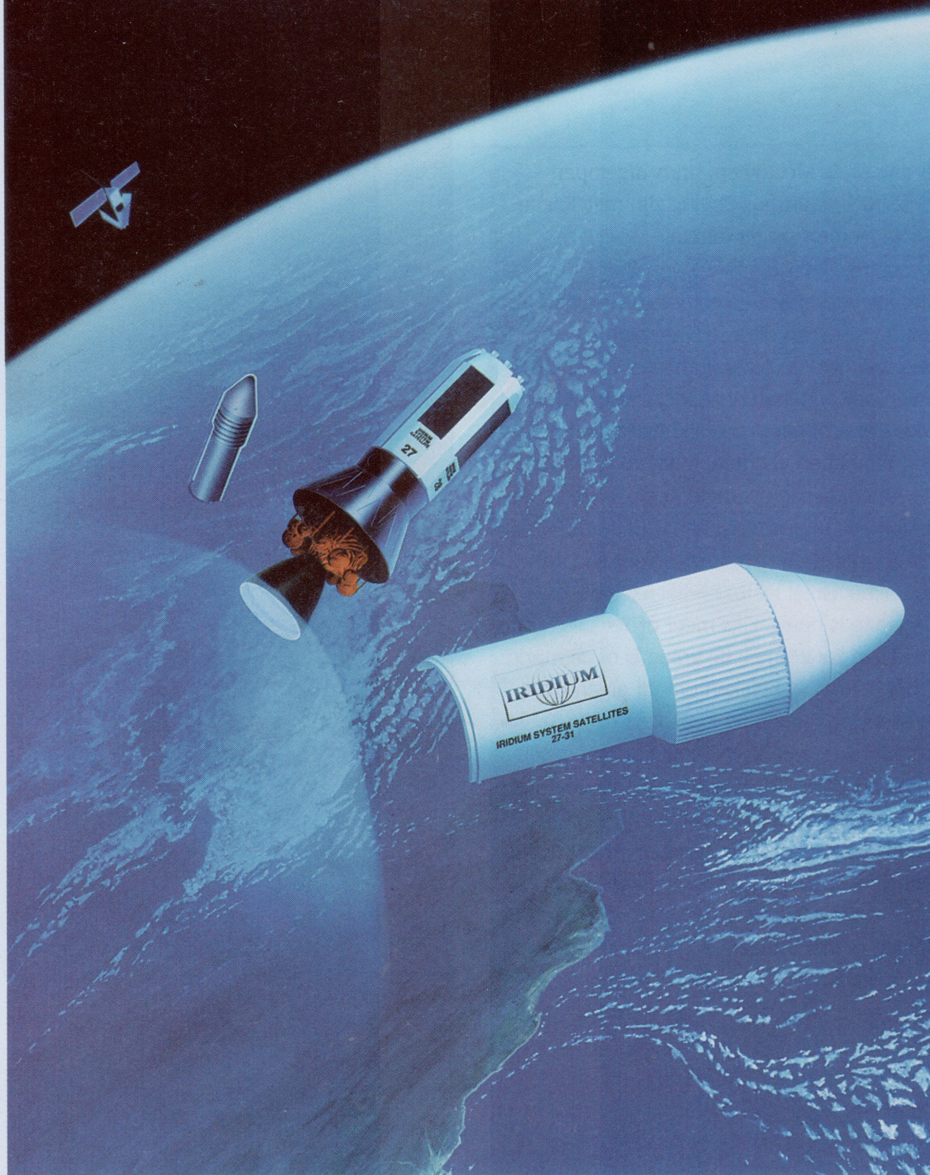
20 miljoen klanten tegelijk

De satellieten zullen elk krachtiger worden gemaakt dan nodig voor het grote aantal waarin eerst was voorzien. De kunstmanen zullen bovendien worden gelanceerd naar banen die hoger boven de Aarde liggen dan eerder de bedoeling was. Het plan is nog steeds dat deze futuristische communicatieparaplu binnen vijf jaar operationeel zal zijn. De communicatiemogelijkheden van dit net moeten door 20 miljoen klanten tegelijk gebruikt kunnen worden. De bandbreedte in het radiospectrum die Teledesic nu van de FCC - het Amerikaanse communicatie departement - als informatiedrager mag gebruiken is twee keer zo groot als wat satellieten nu voor televisiebeelden reserveren. Teledesic - en nu dus ook concurrent Celestri - wil 500 MHz in de 28 GHz band voor 'uplink' (signalen omhoog) en de corresponderende 500MHz in de 'downlink' (naar omlaag) portie van de Ka band voor dataverkeer gebruiken.

Een fikse regenbui kan in principe al problemen opleveren voor de ontvangst van radiogolven in dit golflengtegebied. Maar de Teledesic-ingenieurs zijn ervan overtuigd dat hun net storingsvrij 1,2 gigabits aan data per seconde zal kunnen verstouwen ten bate van een klant die Teledesic voor, bijvoorbeeld, ingewikkelde multimediapresentaties tussen kantoren in New York en Tokio wil inschakelen. Vergeleken met de snelheid van de huidige internetmodems zal Teledesic 60 keer sneller informatie doorgeven.

Maar het kan allemaal ook een graadje eenvoudiger: mensen in minder ontwikkelde landen die noch de behoefte gevoelen, noch de financiele middelen hebben om een videoconferentie op te zetten, kunnen van de goedkopere telefoonmogelijkheden van Teledesic gebruik maken. De prijs van zo'n gesprek zal navenant zijn aan de 'slechts' zestien kilobits per seconde die nodig zijn om dergelijke relatief gemakkelijke verbindingen te realiseren.

De satellieten van deze communicatieparaplu moeten relatief laag boven de Aarde cirkelen omdat de merkbare vertraging van het signaal dat optreedt bij de gebruikelijke telefoon- en televisiesatellieten, de complexe internetcommunicatie die Teledesic voor ogen staat onmogelijk zou maken.



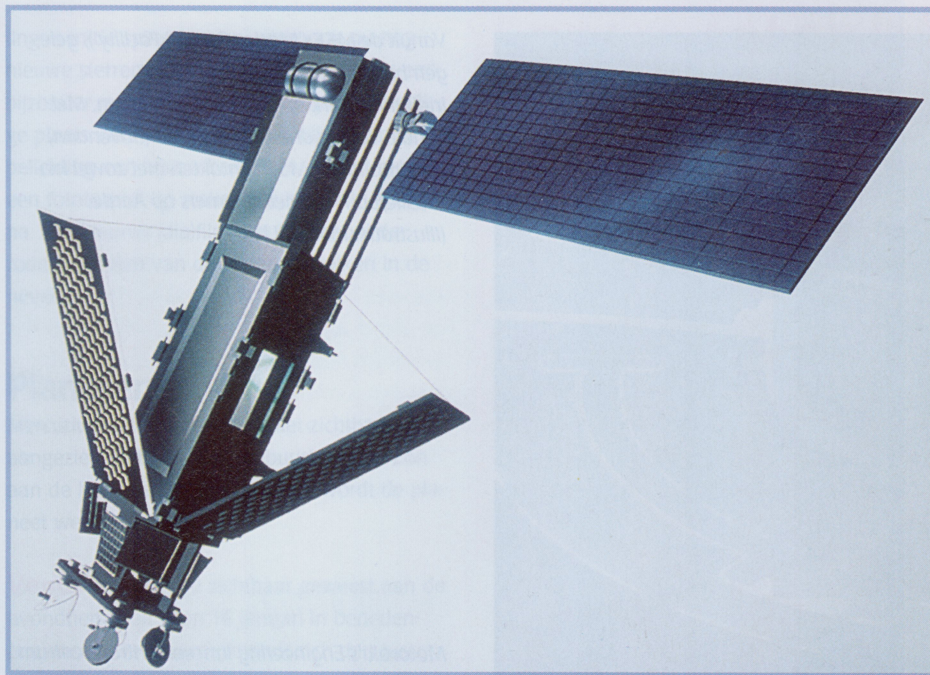
Enkele ontplooiingsfasen van Iridiumsatellieten nadat ze zijn gelanceerd. (Illustratie: Iridium LLC) 5.

Luchtkasteel wordt werkelijkheid

Multimiljardair Bill Gates en Craig McCaw, welke laatste miljardair is geworden dankzij de draagbare telefoon en zijn onderneming McCaw Cellular, hebben lang met persoonlijke investeringen van ieder tien miljoen dollar de kar getrokken. Hun zakenplan voorziet in een investering van achttien miljard gulden om de blauwdrukken werkelijkheid te maken. Boeing heeft 50 miljoen dollar geïnvesteerd voor een belang van vijf in de onderneming.

In eerste instantie werden de hersenspinsels die een jaar of zeven geleden tot het Teledesic project leidden, genegeerd of weggelachen. Craig McCaw's eigen Raad van Bestuur verbood hem enkele jaren geleden om nog verder bedrijfsfondsen van McCaw Cellular in zijn "luchtkasteel" te investeren. Net als Gates financierde hij verder uit eigen portemonnee. Het vertrouwen dat beiden toonden in de levensvatbaarheid van deze toekomstdroom lijkt nu een stuk minder lachwekkend. De technologie om Teledesic voor elkaar te krijgen is volgens ingenieurs binnen en buiten het bedrijf binnen handbereik. En nu ook de Amerikaanse FCC toestemming heeft gegeven lijkt ook internationaal het uiterst ingewikkelde vergunningenstelsel dat nodig is om wereldwijd te kunnen opereren tijdig opgezet te kunnen worden. Binnenkort moeten de 184 landen die zijn aangesloten bij de Wereld Radio Conferentie (WRC) hun goedkeuring hechten aan de globale claim die Teledesic heeft uitgebracht op het totaal van microgolffrequenties dat nodig is voor deze ambitieuze plannen. Topfunctionarissen van dit satellietnetwerk hameren erop dat het niet alleen iets is voor de Verenigde Staten en andere rijke industrielanden, maar dat het ook de Derde Wereld voor de communicatierevolutie kan ontsluiten. Dat argument blijkt heel belangrijk bij het winnen van de WRC's goodwill.

Technici en managers die nu in Lake Washington, onder de rook van Seattle, aan Teledesic werken lijken ervan verzekerd dat ze het project, letterlijk, van de grond zullen krijgen. "Dit blijft absoluut een high-risk-project," zegt David Twyver, de huidige directeur. "Maar ik werk met twee van de beste ondernemers ooit. Dit project heeft het in zich om



Een Iridiumsatelliet. Het systeem werkt met in totaal 66 satellieten die zich in zes verschillende geocentrische banen bevinden. Dus: elf satellieten in elke baan. Elke satelliet weegt 689 kilogram en bevindt zich op een hoogte van 780 kilometer boven het aardoppervlak. (Illustratie: Iridium LLC)

de wereld zeker zo veel te veranderen als de eerste transcontinentale spoorweg."

Lanceringen

Voordat het zover is zijn er ook technologisch nog wel de nodige problemen op te lossen. Om te beginnen de vloot van 288 satellieten. Tot nog toe werden satellieten min of meer op maat besteld en met de hand gebouwd voor kostprijzen van boven de 100 miljoen dollar per stuk. Om binnen een realistische begroting te blijven mogen de Teledesic-satellieten niet meer dan zes tot acht miljoen dollar per stuk kosten. Er moet daarom een relatief goedkoop productiesysteem worden ontwikkeld. Een hele kluif voor Boeing, maar specialisten van Boeing zeggen dat het haalbaar is.
Ook de lancering van de satellieten is op dit moment nog een probleem. Het gaat de huidige lanceercapaciteit van alle beschikbare ruimtevaartmaatschappijen te boven. Een oplossing is de ontwikkeling van satellieten waarvan er meerdere tegelijk door één raket in hun banen om de Aarde gebracht kunnen worden. Er wordt zelfs gedacht aan lanceringen door speciaal daarvoor omgebouwde F-16 straalvliegtuigen. Bovendien breidt het aanbod van commerciële lanceringen zich wereldwijd uit. Van Russische en Chineze ruimtevaartorganisaties tot het internationale Sealaunch-consortium dat een olieboorplatform in de oceaan als lanceerbasis wil gebruiken tot de voorheen geheime Zuid-Afrikaanse raketbasis Overberg voor commerciële lanceringen ingericht zal gaan worden.

Verbinding valt nooit weg

Ook de ontwikkeling van de software om dit immense 'Internet-in-the-Sky' te laten functioneren is een monstertaak van een omvang waarmee men zelfs bij Microsoft van Bill Gates geen ervaring heeft. Toch wordt er op technologische gronden nauwelijks meer aan getwijfeld dat Teledesic in de praktijk gebracht kan worden. De hamvraag is echter of er genoeg klanten voor zullen zijn om het een winstgevende onderneming te maken. Wanneer Teledesic eenmaal van start is gegaan dan werkt het als volgt: een klant, waar ook ter wereld, zoekt met een draagbaar of een desktop zendontvangertje contact met een van de 288 satellieten. Die satelietten bewegen met zo'n 27.000 kilometer per uur. Net zoals mobiel telefoonverkeer van zendmast tot zendmast wordt doorgegeven 'achter de automobilist aan', zo geven in dit geval de rond de Aarde draaiende satellieten de communicatie met de klant op de grond aan elkaar door. De verbinding valt dus nooit weg. Teledesic komt eraan. Daar moeten de meeste sceptici wel aan geloven. Maar of het een zinnige en commercieel haalbare onderneming is blijft een goede vraag.

Concurrent Iridium?

Iridium zal met de helft minder bandbreedte een veel kleiner pakket aan draadloze communicatiediensten aanbieden. Maar, redeneren nogal wat financieel analisten, dit door Motorola aangevoerde internationale consortium verschijnt wel jaren eerder op de markt dan Teledesic. Na enkele vertragingen en tegenslagen werden begin mei de eerste vijf Iridium-satellieten gelanceerd (zie illustraties 4 en 5). Men hoopt dit netwerk vóór eind 1998 al operationeel te hebben. Dat kan betekenen dat het veel duurdere Teledesic achter het net zal vissen, hoe indrukwekkend de extra interactieve tierlantijntjes ook mogen zijn.
Aan de andere kant: stel dat de interesse, die nu duidelijk nog ontbreekt bij het grote publiek, voor allerlei interactief tweerichtingsverkeer - homeshoppen, telebanken, videotelefonie- er over vijf of tien jaar wel blijkt te zijn. In dat geval rolt Teledesic als een stoomwals over de concurrentie heen. Als deze technologie ook commercieel aanslaat gaan, in de woorden van de Amerikaanse ruimtevaartspecialist John Pike, "Gates en McCaw geld verdienen op een schaal die nog nooit eerder in de geschiedenis vertoond is."

Grote winsten

De ondernemers achter dit miljardenproject voor de telecomindustrie gokken op grote winsten. Op dit moment is er een gebrek aan bandbreedte voor de razendsnel groeiende behoefte aan efficiënte manieren om data te versturen en te ontvangen. Bij Motorola verwacht men dat in de komende vijftien jaar de markt voor supersnelle datatransmissie 1300 miljard gulden zal omzetten. In de steeds meer door digitale informatieverwerking en -verspreiding aangedreven economie werken tal van computerbedrijven, kabelmaatschappijen en telefoondiensten samen om aan deze reusachtige vraag te voldoen. Maar met de schatting dat 20% tot 30% van die markt door satellietdiensten zal worden ingenomen vindt Motorola dat de investeringskosten voor hun Iridium, M-Star en Celestri meer dan gerechtvaardigd zullen blijken.

Pessimistische analisten

Analisten van de investeringsbedrijven die uiteindelijk al die miljarden aanloopkosten bij elkaar moeten schrapen worden echter steeds pessimistischer. Zij betwijfelen of er ooit genoeg grootgebruikers zullen zijn voor de peperdure interactieve diensten waar deze ondernemingen hun winst uit moeten halen. Er dreigt nu een concurrentie-



Vanuit de MSF ('Master Control Facility'), gelegen buiten Washington, wordt het Iridiumnetwerk operationeel gehouden. Met behulp van de drie radioschotels (bovenaan) onderhoudt de MSF contakten met zowel het satellietpark als met afnemers op Aarde. (Illustratie: Iridium LLC)

Motorola's Engineering lanceercontrolecentrum (MECC) in Chandler, Arizona, volgt de lanceerfase en de afstelling van de satellieten tijdens hun eerste periode in de ruimte. Daarna geeft men de verantwoordelijke taken over aan de 'Master Control Facility' (MSF) nabij Washington DC, Virginia. (Illustratie: Iridium LLC)

slag waarin de satellieten straks als overrijpe appeltjes uit de boom geschud gaan worden, omdat er domweg teveel aanbod is.

"We naderen nu snel het punt waar teveel ondernemingen op dezelfde dollars jagen in de communicatiesatellietmarkt," zegt Scott Wright, een in telecommunicatie en media gespecialiseerd financieel analist bij Argus Research. "Niemand kan voorspellen hoe groot deze markt is, of hoe snel de markt zich zal ontwikkelen."

Steeds verder reikende en goedkopere netwerken op Aarde voor mobiel telefoneren kunnen Iridium en het soorgelijke Odyssey netwerk dat het Amerikaanse TRW in ontwikkeling heeft tot een overbodige luxe maken. Glasvezel- en 'ethernet'technologie waarmee de computerindustrie samen met kabeldiensten en telefoonmaatschappijen nieuwe, goedkopere alternatieven kunnen ontwikkelen voor supersnelle datatransmissie kunnen het gras voor de voeten wegmaaien van aangekondigde satellietdiensten als Celestri, Teledesic en Skybridge. Skybridge is een netwerk van het Franse Alcatel-Alsthom en het Amerikaanse ruimtevaart en communicatiebedrijf Loral, waarbij de satellieten ook in een lage baan om de Aarde worden gebracht.. "Er liggen enorme mogelijkheden in het verschiet," vindt Rob Norcross, een financieel analist voor Mercer Management. "Maar de keerzijde van de



medaille is, dat niet alle ondernemingen op dit terrein zullen slagen."

Wat zich nu waarschijnlijk gaat voltrekken op deze satellietmarkt voor Internet- en andere communicatiediensten is een zelfde concurrentieslag als die in de hele mediawereld. In de strijd om marktaandeel zullen er in deze oorlog monsterverbonden worden gesloten en slachtoffers vallen. Niet alle aangekondigde projecten komen van de grond. Er zullen fusies plaatsvinden. Maar dat de communicatiesatelliet een steeds grotere rol zal gaan spelen in ons dagelijks leven lijkt onvermijdelijk... ❑

Na licht- en luchtvervuiling nu ook RADIOVERVUILING

Luchtvervuiling kent bijna iedereen. Lichtvervuiling, door overvloedig kunstlicht, wordt ook steeds erger. De sterrenhemel is er al veel 'donkere bekoring' door kwijtgeraakt. Vooral bij grote bevolkingscentra. Ook de radiovervuiling rukt op. Teledesic en Iridium zijn projecten met catastrofale gevolgen voor de radioastronomie.
Met name communicatiesatellieten, werkend op frequenties die ook voor de radioastronomie van 'levensbelang' zijn, maken de radioastronoom nu al 'slechtziend'. Als de bedenkers van projecten als Teledesic/Iridium hun zin krijgen, en honderden 'schreeuwende' satellieten de Aarde zullen omcirkelen, zal de radioastronomie vanaf het aardoppervlak zo goed als ten dode opgeschreven zijn. Dan kunnen de duizenden radiotelescopen over de gehele wereld gerust aan de schroothandelaar worden toevertrouwd.



Illustratie: Ben Apeldoorn

SATELLIETEN DREIGEN RADIO-ASTRONOMEN 'BLIND' TE MAKEN

Want hoe kun je immers luisteren naar het zachte gezoem van een mug op een druk verkeersplein; een verkeersplein waar ook nog eens een superdichte mist hangt, die het zicht tot nul heeft gereduceerd?
Heel misschien loopt het niet zo'n vaart. De VN-organisatie ITU ('International Telecommunication Union') heeft de radiosterrenkunde op de voor haar belangrijke radiogolflengten als 'eerst-rechthebbende' erkend. De vraag is of dat zo blijft nu de communicatiebaronnen met miljarden dollars zwaaien. Stinkend rijk dreigt radioblind te maken. Probleem is dat daar maar zo weinig direct-belanghebbenden wakker van liggen. (RvW en BA)



Een flits van -8 magnitude haalt bijna de helderheid van een halfverlichte Maan. Wee de astrofotograaf die dan z'n lens open heeft staan! Illustratie: Pieter Welters

Sterrenwacht meldt felle lichtflitsen door Iridium-satellieten

"Sinds begin september heb ik tot een twintigtal e-mailberichten ontvangen over waarnemingen van Iridium-flitsen," schrijft Piet Koning in Astrovisie, het kwartaalblad van de Volkssterrenwacht Bussloo (Nederland). De Belgische Vereniging voor Volks Sterrenkunde (VVS) is met name actief in het gebied waar de flitsen veroorzaakt door satellieten van het Iridium-project kunnen storen. Heldere flitsen bij een hoogte van 45-50 graden bij een oostelijke passage. De hoogte boven het aardoppervlak is 800 meter.
Zondagochtend 14 september werden door een Proton-raket zeven Iridium-satellieten tegelijk gelanceerd. Dat was te merken voor astronomen. Piet Koning: "Zondagavond 14 september zag Bram Dorreman een Iridium 16 (1997-030F) een flare geven van −6,5 magnitude. Op 20 september haalt een flare −8 magnitude. Bijna een halfverlichte maan. 12 oktober wordt een Iridium-flits overdag waargenomen." Dan toonde de homepage van Mike McCant zijn waarneming van 21 oktober: De Iridium 18 lichtte zeer plotseling op; "Een intens verblindend blauwwit licht. Helderder dan Jupiter en ook helderder dan Venus. Het licht doofde in enkele seconden uit."
Een flits van −8 magnitude zal volgens Piet beslist een "verpletterende indruk" maken. Voor serieuze waarnemers en deepsky-fotografen zouden ze wel een nachtmerrie kunnen worden. ❑

Dromende neu

Hoe creatief is de Cr

Jos Wassink
Bewerking: Nico Baaijens

Vorig jaar augustus baarde de Amerikaanse computeronderzoeker dr. Stephen Thaler opzien met een patent dat hij verwierf op een Creativity Machine. Deze 'creativiteitsmachine' is opgebouwd uit twee gekoppelde neurale netwerken waarvan er één, de Imagination Machine (fantaseermachine), het droomwerk doet en een tweede, het Alert Association Center (de waakmachine), bepaalt of het opgeleverde droomwerk 'creatief' is of niet.

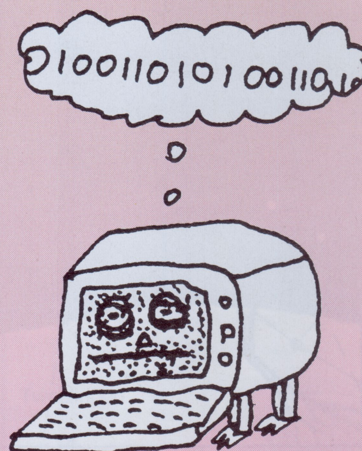


Thaler wijst op een model van neuronen op zijn computerscherm. Zijn grote droom is met dromende netwerken de menselijke creativiteit na te bootsen. Foto: Jos Wassink. Bron: VPRO

Thaler laat geen middel ongebruikt om te benadrukken dat hij het menselijke creativiteitsmechanisme nabootst in een levenloze machine. Zijn creativiteitsmachine hoest aan de lopende band bijvoorbeeld duizenden melodietjes op waarop Thaler zijn copyright-stempel drukt en waarmee hij zichzelf heeft uitgeroepen tot 'de meest productieve componist aller tijden'.

Te simpel

De publiciteit die Thaler weet te scoren komt niet van de machinaal gecreëerde

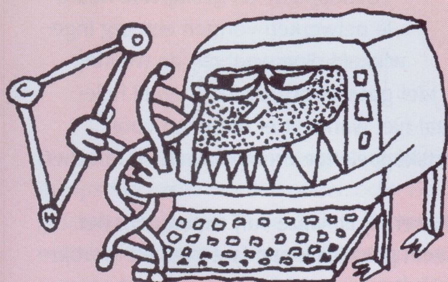


De Creativity Machine van Thaler kreeg een aantal basisgegevens. Thaler vergelijkt de bits met de korte elektrische pulsen tussen de zenuwcellen in ons brein. tekening: Roberta Cohen

...rale netwerken

...eativity Machine?

'werken van de geest' maar van het feit dat hij daarvoor neurale netwerken inzet. De koppeling van deze netwerken doet inderdaad denken aan het model dat de neurofysiologie heeft ontwikkeld van de werking van het menselijke brein. De menselijke hersenen zijn verdeeld in twee hersenhelften of -hemisferen, onderling verbonden door een kabel van zenuwvezels: de hersenbalk of het corpus callossum. Bepaalde verstandelijke en geestelijke kwaliteiten en eigenschappen zetelen in deze hemisferen en wel op aanwijsbare plaatsen.

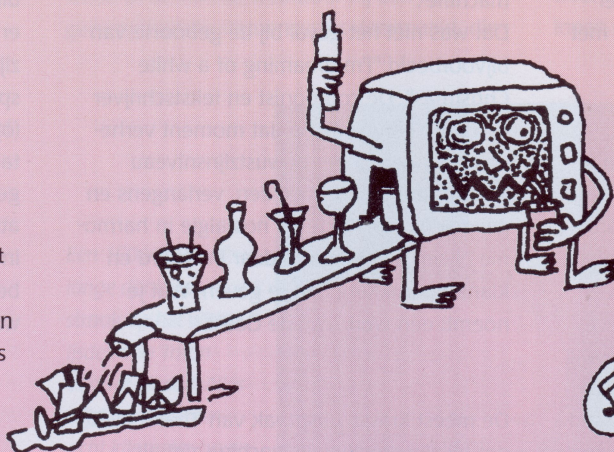


Thaler's systeem vouwt zelf elementen. Allerlei nieuwe materialen worden door het netwerk bedacht. Tekening: Roberta Cohen

Zo zouden taalverwerking, ruimtelijk inzicht en logisch denken functies zijn, die in hoofdzaak zetelen in delen van de hersenen in de linker hemisfeer. Creatieve vermogens als muzikaliteit en geestelijke zaken als goede smaak, haat- en liefdegevoelens en alle andere emoties zetelen in de rechter hersenhelft. Dit is meetbaar met behulp van encefalografie. Bij een heftige emotie bijvoorbeeld worden in EEG's verhoogde hersenactiviteiten in de rechter hemisfeer waargenomen. Bij het uitrekenen van een som vertonen delen van de linker hemisfeer zich in verhoogde actie.

Populair uitgedrukt heet het dat het verstand, de ratio, in de linker en het gevoel, de emoties, de geest en zelfs de ziel van de mens in de rechter hersenhemisfeer zetelen. Dit model is een oversimplificatie. Het geeft in zeer ruwe trekken aan waar het brein werkzaam is maar niet HOE. Het gaat voorbij aan de zeer complexe en nog lang niet begrepen samenwerking tussen linker en rechter hemisfeer bij het ontstaan van een gedachte of het terugkomen van een herinnering. Op de vraag: "wat is het menselijke zelfbewustzijn?" zal iedere neurofysioloog het antwoord schuldig blijven.

Om die reden is het op z'n minst arrogant, om niet te zeggen naïef, om een 'creativiteitsmachine' op basis van twee simpele neurale netwerkjes ook maar in de verte te vergelijken met het menselijke brein.



Thaler's netwerk heeft een database met meer dan 15.000 door recepten voor nieuwe frisdranken. Tekening: Roberta Cohen

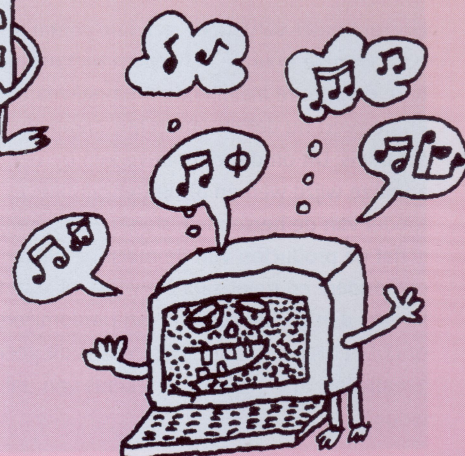
Aan de lopende band

Toen computers nog in de luiers lagen en met papieren ponsbanden van instructies en gegevens werden voorzien, waren ze al 'kwasi creatief'. Ze maakten moderne gedichten aan de lopende band, heel simpel door een randomizer of willekeurige getallenkiezer woorden te laten invullen in een vastgelegde regelstructuur.

Een van de allereerste relaiscomputers, de ratelende Z2 van de Duitse ingenieur Konrad Zuse, dichtte in 1942:

Niet elke blik is nabij
Geen dorp is laat
Geen kasteel is vrij
En elke boer is ver
Elke vreemde is ver
Een dag is laat
Elk huis is donker
Een oog is diep.

Het netwerk van Thaler heeft 11.000 korte melodietjes gecomponeerd waarop inmiddels copyright zit. Tekening: Roberta Cohen

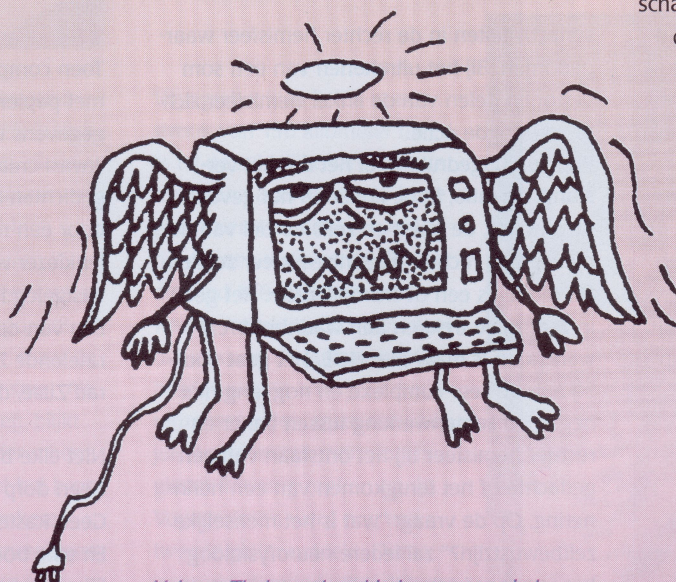


In zijn geheugen had de Z2 zestien zelfstandige en zestien bijvoeglijke naamwoorden, gekozen uit Das Schloss, een beroemd verhaal van Franz Kafka. Hiermee was de computer in staat meer dan 4 miljard verschillende 'dichtregels' te maken.
Moderne computers beschikken over zinsontleders of parsers en kunnen met randomizers verhalen maken. Die verhalen hebben kop noch staart maar zouden als zodanig tot de moderne experimentele proza kunnen worden gerekend.
Ook met muzieknoten kunnen computers uitstekend overweg. Zelfs voor Windows zijn er componerende en improviserende programma's die Bach-, Mozart-, Händel- of Schubert-achtige muziek voortbrengen.
Dit alles heeft hoegenaamd niets met ware creativiteit te maken. Men mag het dobbelstenen-creativiteit noemen maar met de metafysische hersenprocessen die zich afspelen in het brein van een dichter, een schrijver en een componist heeft dit in het geheel niets van doen.
Hetzelfde kan worden gezegd van schaakcomputers. Ze spelen niet, ze rekenen, selecteren, sorteren en rangschikken. Ze zijn zich niet eens bewust van een lopende partij. Jawel, ze winnen meestal van de mens omdat ze zo snel rekenen en beter kunnen onthouden maar wat heeft dat met schaak'spelen' te maken?

Machinaal en zielloos

Doctor Thaler verving de gewone computer door lerende neurale netwerken met instelbare en zichzelf instellende drempelwaarden en beweert nu dat er van 'echte' creativiteit sprake is. Dit omdat zijn netwerken op een analoge wijze werken als in het primitieve model van de hersenhemisferen. Het gevolg is dat de producten van de machine nu op een andere en meer subtiele wijze tot stand komen dan bij het gebruik van randomizers of dobbelstenen maar nog steeds is dit geen 'creativiteit' in de zuivere betekenis van dat woord.

Zo voerde Thaler de eerste tien noten in van 130 bekende melodieën waar het ene netwerk over 'droomde' en het andere netwerk moest beoordelen of het gedroomde ergens op leek. Na acht uur leverde dit 11.000 nieuwe melodieën op; de ene uiteraard 'mooier' of 'melodieuzer' dan de andere.
De resultaten zijn waarschijnlijk veel beter dan bij de dobbelsteenmethode maar nog steeds is deze computeruitvoer 'van de machine'.



Volgens Thaler vertoont het proces van het stervende netwerk menselijke trekken. Tekening: Roberta Cohen

Dat was niet het geval bij de geboorte van bijvoorbeeld "I'm dreaming of a white Christmas". De componist en tekstschrijver van deze song was op dat moment verheven naar een hoger bewustzijnsniveau waarin herinneringsbeelden, verlangens en gevoelens van liefde en nostalgie in harmonie bijeen kwamen om daar in woord en klank uitdrukking aan te geven. Wat je noemt: een werk van de Geest.

Belachelijk

De meest krasse uitspraak van Thaler luidt dat hij zijn creativiteitsmachine ziet als 'wezenlijke menselijke cognitie': de nagemaakte wetende mens dus. Hij knoopt daar in dezelfde adem de verwachting aan vast dat "de tijd niet ver meer is, dat het principe opgeschaald kan worden tot op een niveau dat de Creativity Machine het menselijk brein overvleugelt".
Als Thaler inderdaad verstand van computers heeft en ook nog van neurale netwerken dan zou hij een dergelijke uitspraak nooit hebben gedaan. De uitspraak maakt hem in hoge mate belachelijk en diskwalificeert hem als (zelf)kritisch ingesteld wetenschapper. Heeft hij nooit de fameuze woorden van Niels Bohr gehoord of gelezen: "I am a scientist. Objectivity is my middle name"?
Het enige motief zou kunnen zijn dat hij op een goedkope manier de publiciteit wil halen volgens het beproefde beginsel: Boe roepen en dan hard weglopen.
Daar lijkt steeds meer op als Thaler er ook een paranormaal sausje over gaat gieten door in zijn neurale netwerkjes een bijna-dood-ervaring na te bootsen.
Gekoppelde en gestapelde neurale netwerken vormen een erg ingewikkeld ding waarvan de werking niet goed voorspelbaar is en al helemaal niet wanneer er terug- en voorwaartskoppelende drempelwaarden in actief zijn.
Wanneer hij bij wijze van experiment het systeem geleidelijk aan laat 'sterven' (verbindingen in het netwerk verbreekt), gebeuren er onvoorspelbare dingen waaraan iedereen zijn eigen uitleg kan geven. Behalve dat er sprake is van een 'terugblik op het leven' (op het geleerde) worden daar ook spontaan nieuwe combinaties van gemaakt. Volgens Thaler's definitie is dat elementaire creativiteit. Thaler probeert dat met zijn eigen interpretatie 'griezelig' te maken door te beweren dat de machine dan 'precies' doet wat de stervende geest doet. ❑

brieven

Reacties op onderwerpen die:

Buitengewoon *boeiend, bijzonder, belangrijk, bespottelijk, belerend, belachelijk, bedenkelijk, beangstigend, betoverend, begrenzend, beschamend, bekend, bezielend, beperkt, beklemmend, beledigend, beladen, betrekkelijk, bedrieglijk, bevreemdend, bepalend, braakliggend, begrijpelijk, beestachtig* **zijn.**

Waarom Microsoft het zo goed doet

Microsoft is net een zak meel: hij blijft stuiven, hoe lang en hoe vaak je er ook op slaat.
Wie iets over computers wil schrijven en zo gauw geen zinvol onderwerp kan bedenken, richt de punt van zijn pen op Microsoft, roept ach, wee en foei en elk blad drukt het af omdat de tekstconsument het zo graag wil lezen. Ook het world wide web ritselt van de 'alternatieve' en 'kritische' Microsoft-rubrieken, want kennelijk is alles wat Microsoft doet fout of op z'n minst verdacht. Ik kan me niet meer aan de indruk onttrekken dat onzuivere motieven meespelen in de al jaren lopende hetze tegen Microsoft. Dit komt doordat dit bedrijf mateloos succesvol is, enorme omzetten en winsten scoort en een man aan de top heeft die aan de weg timmert, zijn nek durft uit te steken en zo de rijkste man van de hele wereld is geworden.

"Bill Gates zag dat scherper"

In 1978 werkte ik bij IBM in de Verenigde Staten en heb ik aan de wieg van een kleine tafelcomputer gestaan die nu bekend is als de pc. We hoorden toen voor het eerst van een klein en onbeduidend softwarebedrijfje onder de naam Microsoft dat de grote IBM nederig zijn diensten aanbood. Microsoft beweerde voor dat tafelcomputertje de besturingsoftware en een versie van de programmeertaal BASIC te kunnen ontwikkelen. De woordvoerder was ene William ('please call me Bill') Gates. Een schuchtere, weinig indrukwekkende man met een hoog stemmetje die nauwelijks te woord werd gestaan en met een voorlopige proefopdracht als een kwajongen werd weggestuurd.

Om een lange succes-story kort te houden: het kleinbedrijf Microsoft is uitgegroeid tot een multinational terwijl het weinig had gescheeld of de multinational IBM zou tot het midden- en kleinbedrijf hebben behoord. Dit heeft alles te maken met visie en gebrek aan visie. Bill Gates zag dat de personal computer een grote toekomst tegemoet zou gaan, terwijl IBM zich schaamde om met 'dat ding' de markt op te moeten.
Bill Gates zag dat scherper. Zijn toekomstdroom was dat tegen het jaar 2000 onder elk dak een pc zou staan en dat al die pc's met elkaar in verbinding zouden worden gebracht. Microsoft zou daarvoor de verbindende software kunnen ontwikkelen en vooruitlopend daarop investeerde Microsoft in die toekomst.

Alles of niets

Een andere droom luidde dat de pc-technologie met grote sprongen vooruit zou gaan en dat pc-netwerken de peperdure midrange (Unix) computersystemen en zelfs de grote mainframe-computers hevig zouden beconcurreren. Dit kennen we vandaag de dag onder de namen downsizing en rightsizing. Een moderne, Compaq ProLiant multiprocessing applicatieserver met vier Pentium-processors doet qua verwerkingscapaciteit niet onder voor een conventionele mid- of mainframe-computer. Maar hij presteert wèl vier maal beter voor de helft van de prijs.
Op zijn weg naar zakelijk succes ontbrak het Gates ook niet aan lef. Meermalen heeft hij va banque: alles of niets gespeeld. Meermalen zette hij al zijn kapitaal in op veelbelovende ontwikkelingen en... hij won. Hij had ook kunnen verliezen en als dat één keer was gebeurd, hadden we nog nooit van Bill Gates gehoord en zou Microsoft een grijs bedrijfje onder de talloze andere grijze bedrijfjes zijn gebleven.

Lef en visie

Van de visie van Gates hebben niet alleen Microsoft en haar business partners geprofiteerd, ook de miljoenen pc-gebruikers varen er wel bij. Zonder Microsoft hadden we nu geen stabiele grafische gebruiks-interface en geen Windows NT gehad. Dan zaten we nu met een ratjetoe van elkaar beconcurrerende besturingssystemen die elkaars software en bestanden weigeren te verwerken.
Dankzij Microsoft konden steeds meer en steeds kleinere ondernemingen zich de weelde van de geautomatiseerde gegevensverwerking veroorloven. Dankzij Microsoft zijn er standaards gekomen als Plug-and-Play en hulpvaardige Wizards waarmee ingewikkeld installerings- en configureringswerk op een bijna kunstmatig intelligente wijze van de gebruiker wordt overgenomen.
Over lef en visie gesproken. In 1993 was WordPerfect met WPOffice heer en meester op de kantoorautomatiserings- en tekstverwerkingsmarkt. Gates kondigde toen aan dat hij met MS Office en de tekstverwerker Word de markthegemonie van WordPerfect zou doorbreken. Iedereen sloeg zich op de knieën van het lachen bij deze grootspraak. Nog geen twee jaar later was MS Office de defacto standaard voor de moderne kantooromgeving.
Velen misgunnen Microsoft haar zakelijk succes en Bill Gates zijn persoonlijke rijkdommen. Niet weg te poetsen valt dat dit succes en deze rijkdom niet uit de lucht zijn komen vallen. Ze zijn verdiend met visie, ondernemingslust, hard werken en durf. En doordat Bill Gates het in 1978 allemaal voorvoelde en er op een zakelijk verstandige en visionaire wijze op anticipeerde. Tussen al het ach-, wee-, boe- en foeigeroep moet ook maar eens een bravootje klinken.

N. Baaijens, Lisse

Deze rubriek is voor en door lezers, met vragen en meningen over onderwerpen in zowel Mens & Wetenschap als daarbuiten. Uw brieven kunt u zenden naar de redactie M&W, postbus 386, 1270 AJ Huizen.

Kolibries zijn de helikopters v

Paul Harrington
vertaling/bewerking: Peter Mudde

Wanneer we een koel drankje nemen op het balkon van ons Caribisch hotel, worden we al vlug bezocht door een reeks van kleurrijke vogeltjes. Er zijn er zelfs, zoals het suikerdiefje, die zo brutaal zijn dat ze op de rand van een glas rustig een slokje mee drinken.
En dan ineens trekt een schitterende flits van kleur de aandacht. Een klein wezentje lijkt stil in de lucht te hangen. Dan, in een oogwenk schiet het dier vooruit om voor een groepje bloemen weer stil te hangen. Van de vleugels zie je niet meer dan een waas, maar verder lijkt de vogel bewegingloos in de lucht te hangen. Dan duwt de vogel z'n snavel in een bloem, drinkt een paar seconden en vliegt tot onze verbazing achteruit om in een andere groep bloemen te duiken.
Het gonzen van de vleugels bevestigd dat we hier met een kolibrie te maken hebben. Het zijn de vliegkunsten van deze vogels die de meeste aandacht trekken en de kolibrie de naam 'helikopters van de natuur' hebben bezorgd. Vliegend kan de kolibrie vele, zo niet alle manoeuvres van een helikopter uitvoeren. Dus, is een kolibrie werkelijk de helikopter van de natuur of zit er zelfs nog meer aan vast? Eigenlijk is een kolibrie beter te beschrijven als een kruising tussen een helikopter en een straaljager met een grote nauwkeurig afgestelde en brandstofingespoten motor.

Achterwaartse salto

Kolibries zijn een familie van ongeveer 300 verschillende soorten waarvan een zesde treurig genoeg op de rand van uitsterven staan. De familie wordt in beide Amerika's gevonden. Hun naaste verwanten worden gezocht onder de andere meesters van het luchtruim: de gierzwaluwen. Kolibries zijn klein. De kleinste, de Cubaanse bijkolibrie, is misschien zelfs het kleinste warmbloedige dier op Aarde. Het vrouwtje van deze soort weegt net 1,9 gram. Er zijn stoere jongens onder de kolibries die wel vijf gram wegen en er is zelfs een monsterlijk grote Reuzenkolibrie, van wel 20 gram.
Kolibries zijn de enige vogels die in de lucht stil kunnen hangen.



Een mannetjes Jamaicaanse wimpelstaartkolibrie (Trochilius polyptmus) in vlucht.

Een violetbuikkolibrie-mannetje (Damophia julie).

an de natuur

Paul Harrington van de London Zoo legt uit waarom kolibries achteruit, vooruit en zijwaarts kunnen vliegen, stil hangen in de lucht en als het moet zelfs op de kop kunnen vliegen.

Ook in andere manoeuvres is er geen vogel die ook maar in de buurt van hun niveau komt. Ze vliegen achterwaarts, op de kop en zijwaarts. Als ze stilstaan in de lucht kunnen ze een verticale positie innemen, met de kop omhoog of juist met de kop omlaag. In een kleine ruimte kunnen ze een achterwaartse salto vliegen en op z'n kop vliegend ontsnappen aan een belager. Ze rollen en draaien in de vlucht zo effectief dat ze, in de vlucht althans, nauwelijks rovers te duchten hebben. Het zijn niet de snelst vliegende vogels, hoewel hun topsnelheid in een rechte lijn nog altijd een respectabele 60 km per uur kan zijn. In een duikvlucht komen ze tot 90 km per uur.

Prestaties in de lucht

In het Californische voorjaar halen de Anna's- en Breedstaartkolibrie's halsbrekende toeren uit gedurende hun baltsvluchten. Ze duiken dan 40 meter recht naar beneden, maar trekken pas hun neus op uit de duik op 5 cm boven de grond. Om op te stijgen hebben kolibries net zo min als helikopters, een landingsbaan of lanceerplatform nodig. Als eenden of ganzen op willen stijgen hebben die een dergelijke aanloopbaan nodig om snelheid te krijgen om van de grond te komen. Vogels die op een tak zitten moeten een krachtige duw geven om de stijgsnelheid te genereren. De zwaardere broeders onder de vogels, ontworpen voor langdurige zweefvluchten, zoals gieren, condors en albatrossen hebben een behoorlijke aanloop met de kop in de wind nodig om van de grond te komen. Ze kunnen zichzelf ook van een steile rots gooien en hopen op tijd op de vleugels te zijn. De 'take off' van een kolibrie is verticaal en komt helemaal vanuit de vleugelbeweging. Zonder aanloop of springplank voert de kolibrie z'n vleugelslag op tot ongeveer 50 slagen per seconde en dan, na drie of vier van die slagen, laat hij de tak waarop hij zit los en hij vliegt. Om vooruit te komen wordt dan het lichaam in een horizontale houding gebracht.

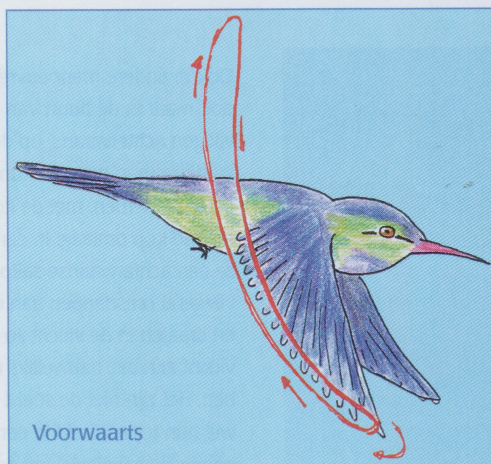
In vergelijking met zulke prestaties in de lucht heeft de rest van de vogelwereld de wendbaarheid van een DC-10.

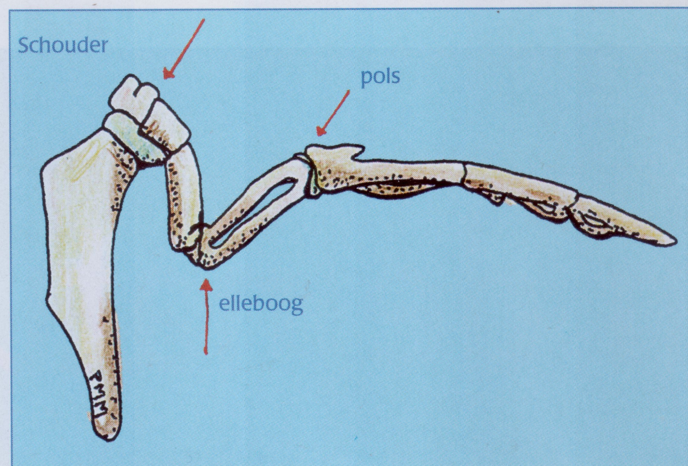
Foto's Peter Mudde



Een vrouwtje van de witnekkolibrie (*Florisuga mellivora*).

Je kunt aan de botten van de vleugel van de kolibrie zien dat zijn 'arm' voornamelijk uit 'hand' bestaat.





Bouw van de vleugel

De vraag is, welk 'design' geeft deze vogels zo'n voorsprong in vliegkunst? In de eerste plaats is de bouw van de vleugel van de kolibries nogal afwijkend van die van de ongeveer 9000 andere vogelsoorten. Een vogelvleugel komt ruwweg overeen met een menselijke arm. De gewone vleugel kan buigen aan de pols, de elleboog en de schouder. Dat is noodzakelijk om het de vogel mogelijk te maken de vleugel in te vouwen gedurende het naar omhoog brengen van de vleugel na elke vleugelslag. Bij het naar beneden slaan is de vleugel helemaal uitgespreid om zo veel mogelijk opwaartse kracht te geven. In tegenstelling daarmee, is de vleugel van de kolibries bijna helemaal 'hand'. De bovenarm en de onderarm zijn sterk gereduceerd. De flexibiliteit van de elleboog en de polsgewrichten is verdwenen, maar de schouder is juist extreem beweeglijk. Het resultaat is een vrij stijve, peddelachtige vleugel die in het schoudergewricht 180° om z'n as kan draaien.

In plaats van nu de gewone op en neer beweging van een fladderende vogel te maken, met een krachtslag en een herstelslag, maakt de kolibrie een voorwaarts/achterwaartse beweging. Deze maakt ofwel een ellips ofwel een acht, maar zonder dode momenten. Dus wordt er kracht geleverd zowel in de voorwaartse als in de achterwaartse beweging.



Stilstaan in de lucht

Om in de lucht stil te blijven staan bewegen de vleugels in een acht. Daarbij houden ze de vogel perfect stil in de lucht. Ondertussen kan het lichaam van de vogel verticaal hangen, maar ook horizontaal of scheef worden gehouden en van de ene stand naar de andere worden bewogen.

Bij het achteruitvliegen worden de vleugels nog verder in een achterwaarts/voorwaartse roeibeweging gehouden. Zo, dat het lijkt alsof de vogel in z'n voorwaartse beweging iets boven z'n kopje wil pakken. In de achterwaartse beweging wordt de vleugel met de onderzijde naar boven gedraaid. Op die manier wordt weer druk naar achteren geproduceerd. Remmen in volle vlucht kan de kolibrie door z'n vleugels in 'achterwaarts' te zetten en de staart te spreiden. Zo'n beweging zou elke andere vogel ongecontroleerd voorover doen vallen.

Om zulke manoeuvres uit te halen moet de kolibrie een hoog vleugelslag-tempo aanhouden. Stilstaan in de lucht vereist zo'n 50 slagen per seconde. Bij een snelle acceleratie loopt dat op naar een ongelooflijke 200 slagen per sec. Het brommende geluid dat zo karakteristiek is voor vliegende kolibries wordt hoorbaar bij 70 slagen per seconde.

Hier kun je goed zien wat een lange snavel de kolibri heeft. Daarmee zuigt hij zoete honing uit bloemen. Hij heeft wel om de tien minuten voedsel nodig en is nog kieskeurig ook: een suikergehalte onder de 25% spuugt hij doorgaans weer uit.



Foto: Noorder Dierenpark Emmen

Snelste stofwisseling

Het motortje dat deze jager/helikopter aandrijft is weinig minder imposant dan de bouw van het vleugeltje. De vleugelspieren zijn enorm. Om de noodzakelijke kracht te produceren nemen ze 40% van het lichaamsgewicht in. Het hart neemt 4% van het lichaamsgewicht in, relatief gezien het grootst van alle dieren. In rust slaat het hart 500 maal per minuut, maar tijdens inspanning loopt dat op naar 1200 maal. De ademhaling staat op 250 maal per minuut.

De energiekosten van al dat werk zijn verschrikkelijk hoog. De stofwisseling van kolibries is de snelste van alle gewervelde dieren. De brandstof voor deze vogels is voornamelijk nectar en dat moet goed spul zijn. Ze houden van een suikerconcentratie van rond de 25% en alles beneden de 14% spugen ze weer uit, omdat de baten van de arbeid dan de kosten niet dekken. De consumptie is heel hoog en ze moeten elke tien minuten eten. Naar menselijke maatstaven



omgerekend zou het neerkomen op twee keer het eigen lichaamsgewicht per dag opeten en dan 155000 calorieën verbranden bij een lichaamstemperatuur van, schrik niet, 398°C. Nee, er ontbreekt geen komma.

Een in het dierenpark etende kolibri. Je kunt hier zien hoe zijn vleugels naar voren staan, nu hij voorwaarts naar zijn eten vliegt. De kolibri kan goed 'stil hangen' in de lucht.

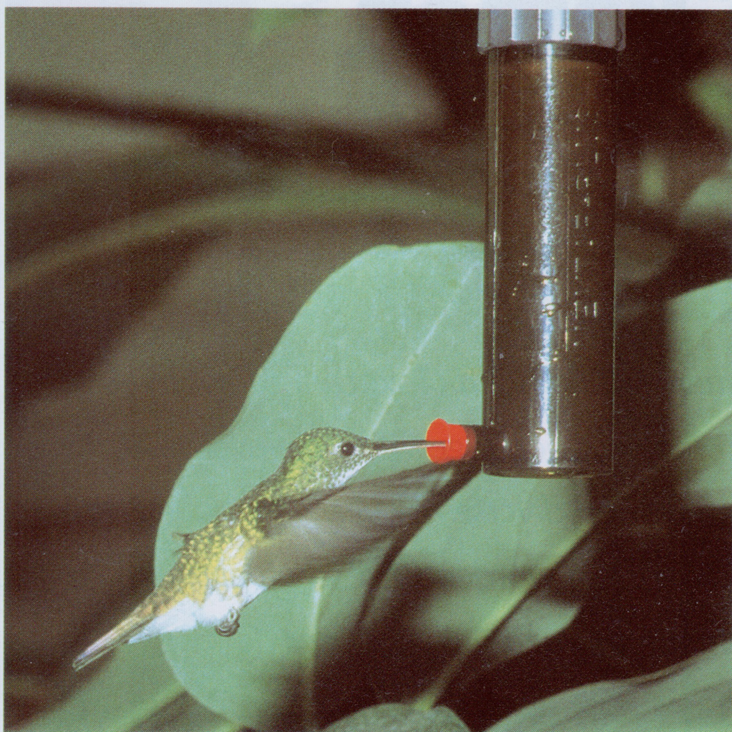


Foto: Noorder Dierenpark Emmen

Schaarste

Het is niet verbazingwekkend dat koude, een gebrek aan nectar en een korte dag (om voedsel op te nemen) de belangrijkste begrenzingen vormen voor de verspreiding van kolibries. Hoewel uiteraard tropisch van oorsprong, kunnen kolibries in het voorjaar en de zomer tot in Alaska en Vuurland gevonden worden.

In de winter bepaalt de korte dag, gevolgd door het gebrek aan nectar en de kou hoe noordelijk of zuidelijk de kolibries verblijven. De grens lijkt te liggen bij de 40ste breedtegraad aan beide kanten.

Als hun belangrijkste energiebron schaars wordt, kunnen kolibries overstappen naar minder energierijke voedselbronnen. In het oosten van de Verenigde Staten, op de grens met Canada, komen de Robijnkeelkolibries in het voorjaar aan voordat de bloemen geopend zijn. Ze overleven dan op bomensap, dat uit gaten in de stammen stroomt. Deze gaten worden gemaakt door een bepaalde spechtensoort: de sapzuiger. In zuidelijk Chili werden kolibries gezien, die nectar dronken bij het eerste licht van de dag met de temperatuur nog onder nul. Gelukkig bevriest nectar pas bij een temperatuur die een stuk onder nul graden ligt. Insecten die normaalgesproken in bescheiden hoeveelheden worden gegeten, omdat kolibries daaruit hun eiwitten en andere voedingsstoffen uit betrekken, kunnen ook worden aangewend als voedselbron, als de nectar schaars wordt.

Verstijven

Sap, honingdauw van bladluizen en kleine insecten kunnen als energiebron worden aangewend, maar met zulke brandstof met een lage energiewaarde, kan de kolibrie niet z'n normale vliegprestaties bereiken. Alternatief voedsel, verminderde activiteiten en alternatieve voedselstrategieën zijn niet genoeg om de kolibrie door een lange koude nacht te helpen. Gelukkig heeft het vogeltje nog een truc achter de hand. Eentje die geen enkele andere vogel kent: de kolibrie verstijft. Deze verstijving is een soort van dagelijks terugkerende diepe winterslaap. De lichaamstemperatuur wordt teruggebracht naar iets in de buurt van de heersende buitentemperatuur en dan op dat niveau gereguleerd. Hart en ademhalingsfrequenties worden op dat niveau afgestemd, een fractie van hun normale niveau. De winst die er behaald wordt is een enorme reductie van de energiebehoefte en van het warmteverlies van het kleine kolibrielijfje aan de omgeving.

Er zit natuurlijk ook een gevaarlijk kantje aan. Een verstijfde kolibrie is makkelijk te vangen. Als je een verstijfde kolibrie in de hand neemt, blijft hij stijf en levenloos. Een Chileense vuurkroonkolibri doet er opgewarmd in de hand ongeveer een kwartier over om bij te komen.

Eigenaardigheden

Om te verstijven laat de Andes-heuvelsterkolibrie z'n lichaamstemperatuur zakken van 40°C tot 5°C om de omgevingstemperatuur te benaderen. Toch, als de temperatuur buiten verder zakt, zal de kolibrie wat lichaamswarmte moeten opwekken om niet te bevriezen. Op een bepaald moment, zo rond dat de temperatuur onder het vriespunt daalt, wordt de kolibrie wakker uit z'n verstijving en zoekt het in meer conventionele manieren om warm te blijven. De Heuvelster overleeft temperaturen onder nul door te gaan slapen in grotten, waar de lucht gewoonlijk een paar graden boven het vriespunt blijft.

De energiekosten om wakker te worden uit verstijving zijn hoog. Door het kleine formaat is de kolibrie in staat die op te brengen en er uiteindelijk nog aan over te houden. Grotere dieren dan de kolibrie zouden bij een dagelijkse verstijving meer energie kwijt zijn aan het opwarmen, dan ze met de verstijving zouden besparen.

Nestelende kolibries kunnen zich niet laten afkoelen, omdat dat ten koste zou gaan van hun eieren of hun jongen. De Calliope-kolibrie, die minder dan drie gram weegt, broedt in het vroege voorjaar in de Rocky Mountains, in vriezend weer. Zij (alleen vrouwtjes broeden) speelt het klaar om de temperatuur in het nest op 32°C te houden door een zwaar geïsoleerd, diep komvormig nest te bouwen, waarin ze helemaal wegzinkt.

De kolibrie kent dus vele eigenaardigheden, maar het opvallendst is dat hij met een beter ontwikkelde motor en een weergaloos ontwerp zonder meer de meester van het vliegen is. ❐

Bron: Rolls-Royce, The Magazine, nr 74, september 1997, blz. 19



Voorkom spoelworminfecties bij honden en katten

ook in het belang van de volksgezondheid

Paul Overgaauw

De spoelwormen van de hond (Toxocara canis) en de kat (Toxocara cati) hebben een ingewikkelde levenscyclus doordat besmetting op diverse manieren kan plaatsvinden. De wormeitjes die worden uitgescheiden in het milieu kunnen ook besmettelijk zijn voor de mens.



Zieke pup van 11 weken oud met spoelworminfectie.

***Links:** Er is geen risico van directe besmetting van de mens.*

Volwassen spoelwormen die zich soms in de darm van honden en katten (gastheren) bevinden, scheiden duizenden eieren, die via de ontlasting in de omgeving terecht komen, per dag uit. De eitjes zijn weer besmettelijk na een periode van rijping, die minimaal enkele weken duurt. De drol is dan allang weer verdwenen. Ze zijn ook besmettelijk voor niet-geschikte gastheren zoals knaagdieren, konijnen, vogels en de mens. De eieren zijn zeer resistent tegen omgevingsinvloeden en kunnen jarenlang overleven in de grond. Na opname van besmettelijke Toxocara-eieren komen er onder invloed van het maagsap larven uit vrij die zich via de darmwand in het lichaam verspreiden.

Bij jonge honden en katten vindt een volledige cyclus plaats waarbij de larfjes in de longen terechtkomen, opgehoest en ingeslikt worden. In de darm ontwikkelen ze zich weer tot volwassen wormen.

Bij de meeste volwassen honden en katten en alle niet-geschikte gastheren worden de larven na verspreiding in het lichaam ingekapseld. Er vindt dus géén ontwikkeling plaats tot volwassen wormstadium. Normaliter sterven deze larven na enkele jaren af en worden dan door het lichaam opgeruimd. Wanneer een met Toxocara besmet prooidier wordt opgegeten door een hond- of katachtige, dan komen deze 'slapende' larven in het maagdarmkanaal vrij en kunnen direct uitgroeien tot volwassen wormen. Tijdens de dracht worden bij de teef en de poes rustende Toxocara-larven geactiveerd. Bij de hond bewegen ze zich met het bloed naar de baarmoeder en besmetten daar de pups al voor de geboorte. Daarnaast komen de larven via de melkklieren bij de hond en de kat in de moedermelk terecht. Alle pups zijn daarom bij de geboorte al besmet met spoelwormpjes. Bij kittens liggen de percentages lager, afhankelijk van de besmettingsgraad van het moederdier en de opname van moedermelk. Vanaf een leeftijd van twee weken bij de pups en zes weken bij kittens, kunnen de eerste eitjes al worden uitgescheiden. Op een dergelijke jonge leeftijd kunnen ook ziekteverschijnselen zoals diarree, vermagering en dikke 'wormbuiken' optreden als gevolg van de worminfectie. Zelfs sterfte komt voor, met name bij pups van enkele dagen oud, door longontsteking veroorzaakt door de in de longen migrerende larven.

Het besmettingspercentage van volwassen honden en katten met Toxocara spoelwormen in Nederlandse huishoudens is niet

Alle pups en veel kittens zijn na de geboorte besmet met Toxocara spoelwormen en larven. Toxocara-eieren moeten minimaal enkele weken rijpen voordat ze besmettelijk worden. Toxocara-eieren van honden en katten kunnen besmettelijk zijn voor de mens. Besmetting van de mens vindt plaats via grond en nauwelijks door direct contact met honden en katten. Toxocara-larven groeien bij de mens uit tot volwassen spoelwormen.





Kinderen hebben vaker contact met zand.



Een afdekbare zandbak kan niet met ontlasting bevuilt worden.

Toxocara-infecties komen regelmatig voor bij de mens. Ziektebeelden treden in slechts een klein aantal gevallen op en dan voornamelijk bij jonge kinderen. De invloed van een Toxocara-infectie op het ontstaan van astma bij gevoelige kinderen wordt momenteel als het voornaamste risico beschouwd.

meer dan ± 5%. De besmettingspercentages van zwerfkatten en fokdieren (grotere infectiedruk in kolonies) kunnen echter beduidend hoger liggen (tot ruim 20%).

Toxocara infectie bij de mens

Toxocara-besmetting van de mens is een aandoening die meestal onopgemerkt verloopt. Het zijn vaak lichte besmettingen die gepaard gaan met voorbijgaande griepachtige verschijnselen. Bij een massale besmetting kunnen soms langdurig ziekteverschijnselen optreden (o.a. chronische buikpijn). Dit betreft voornamelijk kinderen omdat deze regelmatig met grond in contact komen (zandbak, tuin, park) en vaak de vingers in de mond steken. Heel zelden wordt een larve in het oog aangetroffen.
In Nederland blijkt dat gemiddeld 10% van de kinderen tot 10 jaar en 30% van de volwassenen vanaf 40 jaar in het bloed antistoffen tegen Toxocara hebben. Dit betekent dat een Toxocara-infectie aanwezig is of is doorgemaakt. Er is ook een relatie vastgesteld tussen de aanwezigheid van antistoffen tegen Toxocara en het ontstaan van astma. Dit komt omdat bij kinderen, die aanleg hebben voor astma, het optreden van allergie wordt versterkt door een Toxocara-infectie. Vooral dit laatste geeft het belang aan van een optimale preventie.

Preventie

Een Toxocara-infectie bij de mens kan aangetoond worden met behulp van bloedonderzoek. Behandeling is meestal niet nodig; de larven kunnen zich bij de mens toch niet vermenigvuldigen. De nadruk ligt dus op het voorkómen van Toxocara-infecties bij de mens. Dit kan bereikt worden door drie maatregelen: preventie van besmetting van het milieu, hygiëne en voorlichting.

Preventie van besmetting van het milieu

Hierbij staat natuurlijk een optimale ontworming van honden en katten voorop. Er wordt gebruik gemaakt van ontwormingsschema's waarbij al op jonge leeftijd wordt begonnen. Geadviseerd wordt om alle volwassen dieren routinematig tweemaal per jaar te ontwormen. Dit is eenvoudiger en goedkoper dan regelmatig middels ontlastingsonderzoek wormbesmetting proberen aan te tonen.



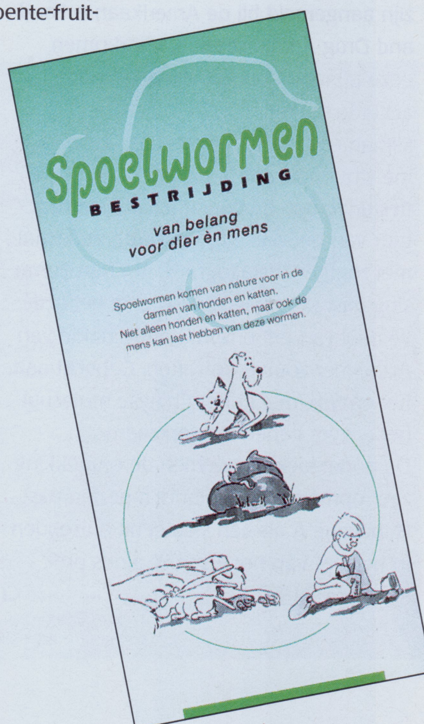
Spoelwormen in de darm van een hond.

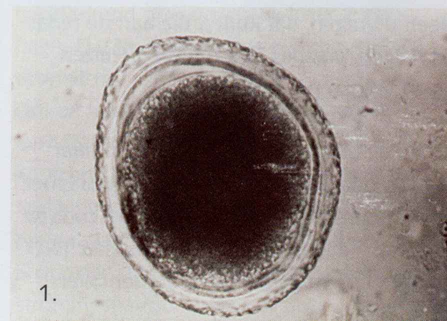
Uit onderzoek in Utrecht in 1991 bleek dat 9% (0-20%) van de parken met spoelwormeieren van honden was besmet en 49% (33-63%) van de zandbakken met spoelwormeieren van katten. Nagenoeg alle eieren waren besmettelijk. Vooral zandbakken kunnen een probleem vormen, aangezien hier intensief contact plaatsvindt door kinderen met besmette grond. De meeste openbare zandbakken, maar ook die bij scholen, zijn helaas meer te beschouwen als openbare kattebakken. Op scholen is een goede afdekking (bijvoorbeeld met een zeil of vlonder) en toezicht hierop daarom ten zeerste aan te bevelen. Openbare zandbakken kunnen gedurende de zomerperiode enkele malen effectief worden behandeld met stoom.

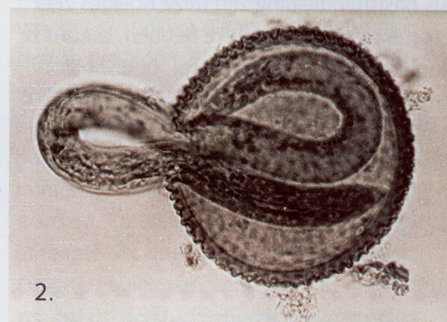
Tenslotte dienen honden niet uitgelaten te worden op plaatsen waar kinderen spelen en is het direct opruimen van faeces door de eigenaar, ook om andere redenen, sterk aan te bevelen. Een kwestie van fatsoen. Voor dit doel zijn al vele schepjes en zakjes ontwikkeld en het is te hopen dat de wetgeving op dit punt in Nederland in de toekomst aangescherpt zal gaan worden.

Hygiëne

Vanzelfsprekend moeten kinderen de handen zorgvuldig wassen na het buiten spelen op straat, in het park of in de zandbak. Daarnaast moeten ze de nagels kort houden. Hoewel direct contact met (jonge) honden en katten nauwelijks risico op een Toxocara-infectie met zich meebrengt, wordt ook hier een goede hygiëne geadviseerd. Voor volwassenen geldt natuurlijk een overeenkomstig advies, waarbij vermeld kan worden dat ook het werken in de tuin en het verpotten van planten een risicofactor vormen. Het advies luidt om hierbij handschoenen te dragen. Er bestaat zelfs een besmettingsrisico via ongewassen groente en fruit, met name uit eigen tuin ('volle grond'). Toxocara-eieren overleven moeiteloos het composteringsproces, dus kattenbakken dienen niet bij het groente-fruit-tuinafval (GFT) geleegd te worden. 'Ecologisch kattengrit' mag alléén bij het GFT na scheiding van de ontlasting, die weer met het normale afval afgevoerd dient te worden.







1. Een niet besmettelijk spoelwormeitje.
2. Een larfje verlaat het (besmettelijke) spoelwormeitje.

Voorlichting

Publieksvoorlichting is gewenst. Een belangrijke rol in de voorlichting van honden- en katteneigenaren is weggelegd voor de praktiserend dierenarts, dierenspeciaalzaak, asiel, fokker en pensionhouder.

Voorlichting aan ouders en kinderen kan plaatsvinden door huisarts, schoolarts en het consultatiebureau.

De folder 'Spoelwormenbestrijding, van belang voor dier èn mens' kunt u bestellen op tel.: 070-3406995 ❑

Vitamines en Diabetes



Heeft u vragen, dat kunt u die aan de redactie richten, postbus 108, 1270 AC Huizen (geen vragen per telefoon).

Zo nu en dan zullen we u verwijzen naar nuttige literatuur, waarvan we nu reeds met name noemen: 'Het gouden boekje voor de Gezondheid' (G.E.Schuitemaker) en het TNO boekje '120 vragen en antwoorden over vitamines'.
Als basishandleiding zijn deze boekjes zeer geschikt en handig om te hebben. U kunt ze kopen bij uw boekhandelaar, of door storting van het te betalen bedrag op giro 6459254 van Stg. Educ. Centrum te Huizen:
Het gouden boekje: 16,50
120 vragen : 17,50
(inclusief de verzendkosten).

Op 25 november vorig jaar organiseerde het Vitamine Informatie Bureau van TNO samen met de Diabetesvereniging Nederland een symposium over de rol van bepaalde vitamines bij het voorkómen van diabetes en in het terugdringen van aandoeningen die het gevolg zijn van diabetes (zie ook Mens & Wetenschap nr. 6, '97, blz. 386).
Omdat het wetenschappelijk bewijs voor een positieve rol van vitamines groeit, was de algemene conclusie van dit symposium dat er meer onderzoek nodig is naar de exacte rol van met name vitamine C, E, B6, foliumzuur en niacine in de praktijk, alsmede naar de noodzakelijke doses.

Antioxidant

Het onderzoek richt zich in het bijzonder op de functie van bepaalde vitamines als antioxidant. In het lichaam spelen oxidanten een cruciale rol, onder meer bij het reguleren van de bloeddruk, het voorkomen van bacteriële infecties en het afvoeren van lichaamsvreemde stoffen. Oxidanten, ook wel 'vrije radicalen' genoemd, hebben een hoge activiteit die ook bijzonder negatieve effecten kan hebben. Het lichaam beschikt over een omvangrijk antioxidantsysteem om ervoor te zorgen dat de radicaalreacties niet uit de hand lopen. Waar dit niet lukt, ontstaat oxidatieve stress. Een overmaat aan oxidanten kan een negatieve invloed hebben op (de gevolgen van) diabetes.

Prof.dr.A.Bast, hoogleraar moleculaire farmacologie aan de Vrije Universiteit van Amsterdam, stelde dat het voor de hand ligt om chronische oxidatieve schade te beperken met behulp van antioxidanten, zoals vitamine E en C. Hij sprak de verwachting uit dat antioxidanten in de toekomst een belangrijke rol kunnen gaan spelen bij de preventie en de behandeling van diabetische complicaties, zoals schade aan de ogen, de nieren het zenuwstelsel en de bloedvaten.
Ook prof.dr. I.de Leeuw van de Universiteit van Antwerpen, keek uit naar de resultaten van nieuwe klinische onderzoeken. Nieuwe studies kunnen naar zijn mening het bewijs leveren dat vitamine E ingezet kan worden bij de preventie en behandeling van vroegtijdige stadia van neuropathie (aantasting van het zenuwstelsel) bij diabetespatiënten.

Foliumzuur

Diabetes gaat gepaard met een sterk verhoogd risico op hart- en vaatziekten. Er zijn aanwijzingen dat er een relatie bestaat tussen het optreden van deze ziektes en de inname van foliumzuur en vitamine B6. Deze twee B-vitamines kunnen namelijk het homocysteïnegehalte in het bloed verlagen. Mensen met een verhoogd homocysteïne-gehalte (ongeveer een kwart van de mensen tussen 50 en 75 jaar) hebben een grotere kans op hart- en vaatziekten. Als ze daarbij ook nog diabetes hebben, is die kans zelfs nog anderhalf keer zo groot, zo blijkt uit onderzoek van dr.C.Stehouwer, internist van het academisch ziekenhuis van de Vrije Universiteit. Voor verlaging van dit homocysteïne-gehalte is méér foliumzuur en vitamine B6 nodig dan momenteel wordt aanbevolen. Er zijn echter nog geen interventiestudies uitgevoerd, waaruit blijkt dat verlaging van het homocysteïne-gehalte het risico op hart- en vaatziekten daadwerkelijk vermindert.

Niacine

Dr.G.Storms, diabetoloog van het Diabetes Centrum Bilthoven) presenteerde op het symposium de resultaten van een opzienbarende studie uit Nieuw Zeeland. Een hoge dosering van niacine, één van de B-vitamines, bleek preventief te werken op het ontstaan van diabetes (type I). De studie was uitgevoerd bij kinderen met een verhoogd risico op diabetes, bijvoorbeeld omdat de ziekte in de familie voorkwam. Begin 1998 worden de resultaten verwacht van een vergelijkbare studie in Europa, waaraan ook Nederland meedoet. ❑

Bron: TNO Vitamine Inform.Bulletin dec.'97.

Chinees kruid tegen Alzheimer

Al eeuwen lang schrijven Chinese dokters een extract uit de mossoort Qian Ceng Ta (*Huperzia serrata*) voor tegen vergeetachtigheid. Het medicijn werkt zó goed, dat de neurobioloog prof. I. Silman en de microbioloog prof. J.L. Sussman van het Israëlische Weizmann Institute of Science het actieve bestanddeel hebben onderzocht op zijn werking tegen de ziekte van Alzheimer.
Volgens de gangbare theorie worden vergeetachtigheid en geheugenverlies veroorzaakt door een tekort aan de chemische stof acetylcholine. Deze stof zou signalen tussen de zenuwcellen in de hersenen vervoeren en de geheugennetwerken tussen de cellen in stand houden. Vergeetachtigheid is een gevolg van een enzym dat acetylcholine afbreekt. Twee medicijnen die tegen de ziekte van Alzheimer zijn aangemeld bij de Amerikaanse Food and Drug Administration, voorkomen deze afbraak door dit enzym minder actief te maken.
Silman en Sussman isoleerden de werkzame stof huperzine A uit Qian Ceng Ta en bestudeerden de driedimensionale structuur van het zeer ingewikkelde molecuul met röntgenkristallografie. Tot hun verrassing past het molecuul exact in het actieve deel van het enzym dat de ziekte van Alzheimer zou veroorzaken. Gehecht aan het enzym, maakt het Chinese molecuul het enzym geheel onwerkzaam.
De onderzoekers noemen de ontdekking zeer opmerkelijk. "Chemisch gezien past Huperzine A als één sleutel uit duizenden in het slot van het enzym", aldus prof. Sussman. (NB) ❑

Vitamines: onmisbaar voor een goede gezondheid

Niemand kan zonder vitamines. Ze zijn onmisbaar voor het goed functioneren van het lichaam en voor een goede gezondheid. Het lichaam kan ze niet (voldoende) zelf maken. Wie gevarieerd eet, zal niet snel een vitaminetekort oplopen. Verse groente en fruit, melk(producten), vis, vlees en graanproducten bevatten allemaal vitamines.

DERTIEN VITAMINES

Er zijn in totaal dertien vitamines. In het overzicht is ook bèta-caroteen opgenomen dat door het lichaam kan worden omgezet in vitamine A.

Voor vrijwel alle vitamines is vastgesteld hoeveel iemand dagelijks ervan nodig heeft. Overigens wijst steeds meer wetenschappelijk onderzoek erop dat voor een optimale gezondheid in een aantal gevallen mogelijk iets meer nodig is dan deze aanbevolen dagelijkse hoeveelheid (ADH).

SOMS IS ER MÉÉR NODIG

Lang niet iedereen eet altijd even verstandig en gevarieerd. Daar zijn vele redenen voor. Het kan liggen aan de bereiding van het eten, maar ook gewoon aan de eetgewoonten. Bovendien kunnen er allerlei omstandigheden zijn waarin mensen meer vitamines nodig hebben. In zulke gevallen kunnen een multivitaminesupplement of verrijkte voedingsmiddelen uitkomst bieden. Dat kan natuurlijk geen vervanging van de normale voeding zijn; die bevat immers nog veel meer stoffen die ook onmisbaar zijn voor een goede gezondheid.

HET VITAMINE INFORMATIE BUREAU

Het Vitamine Informatie Bureau, sinds eind 1994 onderdeel van TNO Voeding, geeft deskundige, objectieve en onafhankelijke informatie over vitamines.

TNO Voeding verricht al een groot aantal jaren vitamine-onderzoek en geldt op dit gebied (inter)nationaal als een autoriteit. Roche Nederland en Roche Nicholas zijn participant van het bureau. Het Vitamine Informatie Bureau wordt terzijde gestaan door een wetenschappelijke adviesraad onder voorzitterschap van prof. dr. ir. R.J.J. Hermus.

HET VITAMINE VRAGEN UUR

Op maandag en donderdag, van 11.00 tot 12.00 uur, kan iedereen die iets over vitamines wil weten bellen naar het Vitamine Vragen Uur (tel. 030 69 44 777). Voor belangstellenden is er ook het boek '120 vragen en antwoorden over vitamines', uitgegeven in samenwerking met uitgeverij Inmerc en voor ƒ 9,95 te koop in de boekhandel (ISBN 90-6611-344-8).

Wie heeft meer nodig?

VROUWEN DIE ZWANGER ZIJN OF WILLEN WORDEN

Vrouwen die zwanger zijn of borstvoeding geven, hebben in het algemeen meer vitamines nodig; vooral foliumzuur, A en D. Lever wordt afgeraden, omdat teveel vitamine A schadelijk is. Een foliumzuursupplement is ook belangrijk voor vrouwen die zwanger willen worden; het verkleint de kans op een open ruggetje bij de baby, mits al ingenomen voor de conceptie.

BABY'S

De darmbacteriën van een pasgeboren baby kunnen nog geen vitamine K maken; daarom moet het tot 3 maanden na de geboorte worden aangevuld. K zit al in volledige zuigelingenvoeding.

KINDEREN

Tot 4 jaar hebben kinderen voor hun botopbouw het hele jaar extra vitamine D nodig, daarna tot 7 jaar als de 'R' in de maand is.

TIENERS

De 'groeispurt' stelt hoge eisen aan de vitaminevoorziening. Bovendien eten tieners vaak onregelmatig (fastfood, snoepen, lijnen).

OUDEREN

Ouderen eten vaak minder, maar hebben doorgaans evenveel vitamines nodig. Dat kan tot tekorten leiden. Voor 75-plussers (en 65-plussers die weinig buiten komen) is extra vitamine D nodig tegen botontkalking.

(TOP)SPORTERS

Sporters hebben meer energie nodig, en daarmee samenhangend meer vitamines. Het hogere zuurstofgebruik zou kunnen leiden tot een grotere behoefte aan C, E en bèta-caroteen.

ROKERS

Door roken komen 'vrije radicalen' het lichaam binnen. Dit leidt tot een verhoogde behoefte aan vitamine C.

LIJNERS

Een langdurig en eenzijdig vermageringsdieet kan leiden tot tekorten aan alle vitamines.

ZIEKEN EN MEDICIJNGEBRUIKERS

Mensen die ziek zijn eten vaak minder goed. Bovendien leidt een aantal aandoeningen en gebruik van medicijnen tot een verhoogde behoefte, zoals chronische ziekte, operatie, infectie, verminderde maagzuurproductie (atrofische gastritis), diarree, antibiotica en laxeermiddelen.

VEGETARIËRS

Vitamine B_{12} komt alleen voor in dierlijke producten. Bij strenge vegetariërs, die ook geen eieren en zuivel gebruiken (veganisten), kan hierdoor een tekort ontstaan van dit vitamine.

Vitamine Informatie Bureau
Utrechtseweg 48
Postbus 360
3700 AJ Zeist
Telefoon (030) 69 44 777
Fax (030) 69 44 928

TNO

Vitamine A (retinol)

Weerstand, gezichtsvermogen, normale groei, gezonde huid, tandvlees en haar.

Natuurlijke bronnen	% ADH
boter, halvarine, margarine (6 sneetjes)	25
2 plakken kaas	15
100 gram lever	1300
leverpastei (1 sneetje)	40
2 glazen melk	10

Aanbevolen Dagelijkse Hoeveelheid (ADH)
800 mcg

Maximaal veilige dosis:
12.000 mcg
voor zwangere vrouwen:
3.000 mcg

Vitamine D

Sterke tanden en botten. Bevordert de opname van calcium en fosfor door het lichaam. Speelt een rol bij de weerstand. Celdifferentiatie. Wordt ook in de huid onder invloed van zonlicht gemaakt.

Natuurlijke bronnen	% ADH
1 ei	20
halvarine, margarine(6 sneetjes)	50
100 gram vis	10 - 200
100 gram vlees	2 - 30

Aanbevolen Dagelijkse Hoeveelheid (ADH):
5 mcg

Maximaal veilige dosis:
25 mcg

Vitamine K

Bloedstolling, vorming van sterke botten. Wordt ook door darmbacteriën gemaakt. Preventie van (hersen)bloedingen bij pasgeborenen.

Natuurlijke bronnen	% ADH
portie bloemkool, broccoli	450
portie boerenkool	900
1 ei	45
1 eetlepel raapzaadolie	200
portie spinazie	1200
100 gram mager vlees	150-350

Aanbevolen Dagelijkse Hoeveelheid (ADH) :
80 mcg

Maximaal veilige dosis:
tenminste 50 x ADH

Vitamine B_2 (Riboflavine)

Gezonde huid en gezond haar. Spijsvertering en zenuwstelsel. Beschermt waarschijnlijk ogen tegen zonlicht.

Natuurlijke bronnen	% ADH
1 ei	15
leverpastei (1 sneetje)	5
2 glazen melk	45
schaaltje noten	10

Aanbevolen Dagelijkse Hoeveelheid (ADH):
1,6 mg

Maximaal veilige dosis:
tenminste 50 x ADH

Pantotheenzuur

Afbraak en opbouw van eiwitten, koolhydraten en vetten en de vorming van bepaalde hormonen. Nodig voor het herstel van onze weefsels.

Natuurlijke bronnen	% ADH
portie aardappelen	10
1 ei	10
2 glazen melk	20
100 gram vlees	5-20
1 haring	30

Aanbevolen Dagelijkse Hoeveelheid (ADH):
6 mg

Maximaal veilige dosis:
tenminste 50 x ADH

Biotine

Energieproductie, vorming van vetzuren, gezonde huid, gezond haar.

Natuurlijke bronnen	% ADH
1 ei	5
2 glazen melk	5
schaaltje noten	30
portie sojabonen	200

Aanbevolen Dagelijkse Hoeveelheid (ADH):
0,15 mg

Maximaal veilige dosis:
tenminste 50 x ADH

Vitamine B_{12} (cobalamine)

Voorkomt vorm van bloedarmoede. Vorming van gezonde rode bloedcellen en voor een goede werking van het zenuwstelsel. Werkt samen met foliumzuur. Komt alleen voor in dierlijke producten.

Natuurlijke bronnen	% ADH
1 ei	55
2 plakken kaas	70
schaaltje kwark	105
2 glazen melk	160
100 gram vis	0-1000
100 gram vlees	60-200

Aanbevolen Dagelijkse Hoeveelheid (ADH):
1 mcg

Maximaal veilige dosis:
tenminste 50 x ADH

Bèta-caroteen (pro-vitamine A)

Kan door het lichaam worden omgezet in vitamine A. Beschermt als antioxidant in de cellen tegen vrije radicalen. Belangrijk voor de weerstand.

Natuurlijke bronnen	% ADH
portie boerenkool	170*
portie broccoli	80*
portie spinazie	25*
portie wortels	85*

*na omzetting in vitamine A

Aanbevolen Dagelijkse Hoeveelheid (ADH):
geen aanbeveling

Maximaal veilige dosis:
10 mg
(alleen voor rokers via supplement)

Vitamine E (tocoferol)

Voor rode bloedcellen en spier- en andere weefsels. Antioxidant, beschermt meervoudig onverzadigde vetzuren die een bouwstof zijn van het lichaam. Belangrijk voor de weerstand.

Natuurlijke bronnen	% ADH
1 ei	15
margarine (6 sneetjes)	85
schaaltje noten	30
eetlepel zonnebloemolie	75
pindakaas (1 sneetje)	25
portie spinazie	40

Aanbevolen Dagelijkse Hoeveelheid (ADH)
10 mg

Maximaal veilige dosis:
540 mg

Vitamine B_1 (thiamine)

Goede werking van hart en zenuwstelsel; goede spijsvertering.

Natuurlijke bronnen	% ADH
portie aardappelen	10
6 sneetjes bruin brood	20
portie volkorenmacaroni	50
portie zilvervliesrijst	10
100 gram varkensvlees	20-45

Aanbevolen Dagelijkse Hoeveelheid (ADH):
1,4 mg

Maximaal veilige dosis:
500 mg

Niacine

Energieproductie in de cellen. Bevordert de werking van het zenuwstelsel.

Natuurlijke bronnen	% ADH
6 sneetjes bruin brood	25
schaaltje noten	25
pindakaas (1 sneetje)	15
100 gram vis	5-90
100 gram vlees	10-70

Aanbevolen Dagelijkse Hoeveelheid (ADH):
18 mg

Maximaal veilige dosis:
tenminste 50 x ADH

Vitamine B_6 (pyridoxine)

Weerstand, spijsvertering. Vorming van rode bloedcellen. Goede werking van het zenuwstelsel.

Natuurlijke bronnen	% ADH
portie aardappelen	20
1 banaan	25
6 sneetjes bruin brood	20
schaaltje noten	10
100 gram vis	2-30
100 gram vlees	2-25

Aanbevolen Dagelijkse Hoeveelheid (ADH):
2 mg

Maximaal veilige dosis:
500 mg

Foliumzuur

Vorming van vooral rode bloedcellen. Verlaagt het risico van baby met open ruggetje. Vermindert een verhoogd homocysteïnegehalte en daarmee mogelijk de kans op hart- en vaatziekten.

Natuurlijke bronnen	% ADH
portie broccoli	50
6 sneetjes bruin brood	40
1 ei	10
portie spinazie	70
portie spruitjes	80
100 gram vlees	5-10

Aanbevolen Dagelijkse Hoeveelheid (ADH):
0,2 mg

Maximaal veilige dosis:
1 mg

Vitamine C (ascorbinezuur)

Weerstand tegen infecties. Gezonde botten, tanden en bloedvaten. Bevordert de opname van ijzer. Beschermt als antioxidant samen met vitamine E het lichaam tegen vrije radicalen.

Natuurlijke bronnen	% ADH
portie aardappelen	20
portie broccoli	85
1 kiwi	90
portie kool	20-100
1 sinaasappel	100
portie spruitjes	165

Aanbevolen Dagelijkse Hoeveelheid (ADH):
60 mg

Maximaal veilige dosis:
10.000 mg

weergegeven zijn de Aanbevolen Dagelijkse Hoeveelheden (ADH'S) voor vitamines uit de Warenwet (i.v.m. etiketttering).
Kinderen, ouderen en zwangere vrouwen kunnen een andere behoefte hebben. Bij de maximaal veilige doses gaat het om niet-therapeutische doseringen.

Levensreddende hogedrukkamer



Het Britse technisch bedrijf MARA Engineering bouwt voor ziekenhuizen over de gehele wereld gespecialiseerde hogedrukkamers waarin patiënten gemiddeld 100 uur kunnen verblijven en in tien minuten weer naar een normale atmosferische druk worden teruggebracht. Een verblijf in de kamer kan wondgenezing bespoedigen, koolmonoxidevergiftiging genezen en weefsels laten herstellen na radiologische bestraling. Ook de bestrijding van decompressie- of caissonziekte gebeurt in een dergelijke drukkamer. Dat laatste was het geval met de zeezeiler Tony Bullimore die schipbreuk leed op een reis om de wereld en na dagen uit zijn omgeslagen schip werd gered.
De kamer van MARA is zes meter lang en manshoog en biedt zitplaatsen aan acht patiënten. Bij langdurige behandelingen kunnen twee patiënten gebruik maken van een veldbed, zodat bij toerbeurt 'tukjes' kunnen worden gedaan. De kamer is voorzien van zuurstofmaskers voor het inademen van zuivere zuurstof. Onder hoge druk genezen wonden sneller en worden zwellingen bestreden. De patiënten zijn niet totaal afgesloten van de buitenwereld. Voedsel en dranken worden via een airlock (luchtsluis) in de kamer afgeleverd.
Behalve voor therapie wordt de grote drukkamer ook gebruik voor klinische proeven.
(NB) *Bron: LPS, info: 070-4270427* ❑

Bent u kleurenblind?

Echte kleurenblindheid, dat wil zeggen het totale onvermogen om kleuren te kunnen zien zodat de wereld in zwart-wit wordt waargenomen, komt hoogst zelden voor. Kleurenzwakheid daarentegen is wijdverbreid en komt meer voor bij mannen dan bij vrouwen. Het verminderd vermogen om kleuren waar te nemen gaat gepaard met symptomen als: geen verschil zien tussen groen en blauw, geen gevoel hebben voor kleurencombinaties en een zwak geheugen voor kleuren.



Dr. Lionel Ripley van de Universiteit van Sussex in het Verenigd Koninkrijk heeft een 'anomaloscoop' uitgevonden waarmee de aard en de mate van kleurenzwakheid snel en effectief kunnen worden vastgesteld. Tot nu toe moest voor deze vaststelling gebruik worden gemaakt van Ishihara-platen: de bekende plaatjes van letters en cijfers die uit gekleurde balletjes zijn samengesteld. De uitslag van een Ishihara-test geeft 'enig idee' van de mate en de aard van kleurenblindheid maar meer dan een indicatie is het niet.
De nieuwe anomaloscoop wordt een doorbraak voor oogartsen genoemd. Het instrument werkt op basis van Light Emitting Diodes (LED's). Daarmee kan exact worden vastgesteld waar de kleurwaarneming faalt of verminderd aanwezig is: in de rode, bruin, oranje, gele en/of groene tinten. Alle kleurcombinaties kunnen met de anomaloscoop op een schaal van honderd worden vastgesteld. De patiënt krijgt twee cirkels te zien waarvan hij er één langzaam van kleur verandert door aan een knop te draaien. Op het moment dat, volgens hem, de kleuren van beide cirkels gelijk zijn, drukt hij op een knop en kan de oogarts de afwijking aflezen. Een score van 50 is het gemiddelde. Iemand die goed alle kleuren en kleurcombinaties kan zien, haalt een algemene score van tussen de 40 en 60 op alle onderdelen.
Meer mannen dan tot nu toe werd aangenomen, blijven onder de score die door de anomaloscopie als 'normaal' wordt beschouwd.
(NB) *Bron: LPS, info: 070-4270427* ❑

DNA-onderzoek in hogere versnelling



De meest complexe materievorm in het waarneembare deel van het heelal is het menselijke DNA. Het menselijk genoom (de DNA-blauwdruk waarin de genetische code aanwezig is voor de ontwikkeling van een mens) wordt ontrafeld en in kaart gebracht in het wereldwijde Human Genome Project. Dit is een gigantische database in wording, waarin tegen het jaar 2005 de belangrijkste onderdelen van het genoom zullen zijn opgeslagen. Ook erfelijke afwijkingen, zoals bijvoorbeeld die welke verantwoordelijk is voor het ontstaan van het Down's syndroom (mongoloïsme), moeten in deze database worden opgeslagen.

Het ontrafelen van het menselijk genoom is een ingewikkelde, specialistische en bovenal tijdrovende aangelegenheid. Het bepalen van de volgorden van DNA-delen en vooral de zogenoemde Bacterial Artificial Chromosomes (BAC's) neemt met de meest geavanceerde apparatuur ongeveer drie maanden in beslag. Om het genoom in zijn geheel in kaart te brengen moeten drie miljard stukjes DNA en ongeveer een miljoen BAC's in volgorde worden gebracht.

Dit monnikenwerk kan aanzienlijk worden versneld en vereenvoudigd, zonder dat de nauwkeurigheid daar onder lijdt, met een programmeerbare thermische installatie die is ontwikkeld door het kleine, maar in DNA-onderzoek gespecialiseerde Britse bedrijf Genpak. Met de 'half term TM XL Dye Terminator Sequencing Reagent', zoals het systeem wordt genoemd, kunnen BAC's bestaande uit rond de 100.000 genen automatisch worden in volgorde worden gebracht met een nauwkeurig van meer dan 99,99 procent. Bijkomend voordeel is dat het geautomatiseerde systeem ook het in volgorde brengen van kleinere BAC's mogelijk maakt, onder andere het deel van chromosome nr. 21 dat verantwoordelijk kan zijn voor het ontstaan van Down's syndroom. (NB) *Bron: LPS, info: 070-4270427* ❑

Niet van echt te onderscheiden

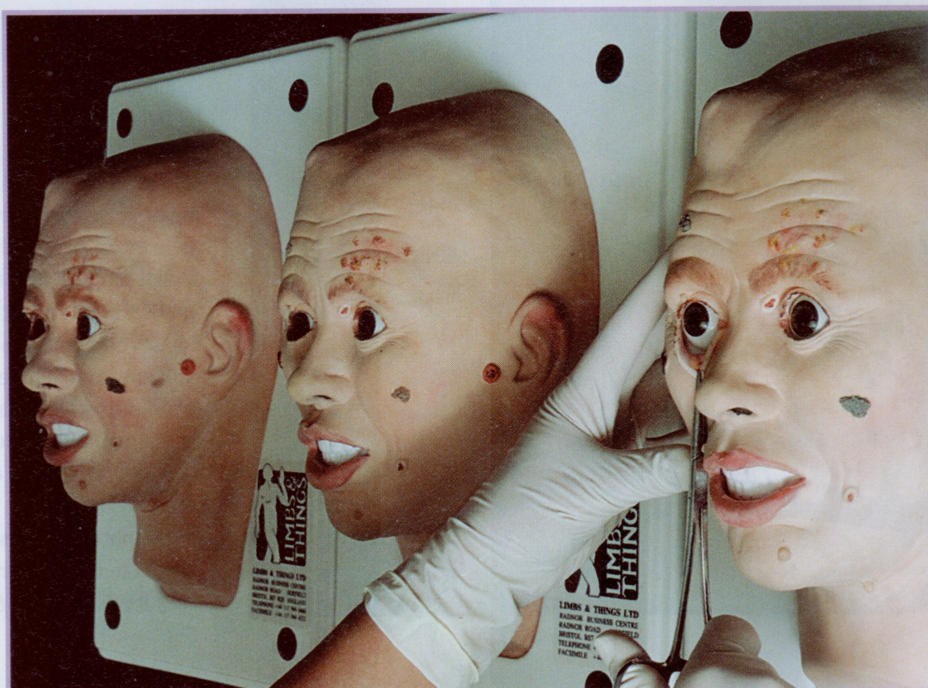
De hoofden, gezichten, armen, benen, bekkens, borsten, buiken en andere lichaamsdelen die het Britse bedrijf 'Limbs and Things' in Bristol als producten op de markt brengt, zijn niet van echte te onderscheiden. Dat geldt niet alleen voor het uiterlijk maar vooral voor de samenstelling. Net als echte lichaamsdelen zijn deze 'producten' compleet en anatomisch verantwoord. Dat wil zeggen dat ze bestaan uit huid, spierweefsel, bloedvaten, zenuwen, organen en botten.

De modellen van menselijke lichaamsdelen van Limbs and Things worden ontworpen en gemaakt door beeldhouwers en klinisch specialisten en zijn bedoeld voor artsen die zich in diagnostiek en chirurgie bekwamen. Met de realistische gezichten leren zij bijvoorbeeld zichtbare en onzichtbare huidafwijkingen als wratten, cystes en tumoren herkennen voor het stellen van diagnoses en het plannen van de beste chirurgische behandeling. Vervolgens kunnen de afwijkingen op het model chirurgisch worden behandeld.

In het levensechte model van een been zijn 'echte' spataderen aanwezig die geïnjecteerd en behandeld kunnen worden.

Limbs and Things heeft onlangs een model vervaardigd van een thorax, compleet met longen en een kloppend hart. Dit model werd vorig jaar gepresenteerd op de Cardiac Surgery Conference in Londen en is bedoeld als model en realistisch leermiddel voor de open-hart-chirurgie.

(NB) Bron: LPS, info: 070-4270427 ❑



Marten Dooper

Minder beroerd na beroerte

Eén klein onderdeeltje in de hersencellen uitschakelen en de gevolgen van een beroerte zijn een stuk minder ernstig, meldden Amerikaanse wetenschappers enthousiast. Althans, bij muizen. "Een mooie vinding", oordeelt een Nederlandse vakbroeder, "maar een muis is nog geen mens."

Jaarlijks worden in Nederland 24.000 mensen, voornamelijk ouderen, getroffen door een beroerte. Zo'n veertig procent daarvan overlijdt binnen een jaar aan de gevolgen; gemiddeld 11 mannen en 16 vrouwen per dag. De beroerte, in vaktermen Cerebro-Vasculair Accident kortweg CVA geheten, is daarmee na hartziekten en kanker de derde doodsoorzaak in ons land. Patiënten die niet overlijden raken gewoonlijk gehandicapt en belanden in een verzorgingstehuis. Beperking van de gevolgen van een beroerte is daarom niet alleen medisch, maar ook maatschappelijk gezien van groot belang.

Een ongeluk

Cerebro-Vasculair Accident betekent letterlijk 'een ongeluk in de bloedvaten van de hersenen'. Zo'n ongeluk ontstaat meestal doordat een bloedpropje, een stolsel, een groot bloedvat van de hersenen afsluit. Meestal is dat bloedvat al enigszins vernauwd door een ongezonde levensstijl (roken, te veel en te vet eten, stress, het beruchte lijstje dus). Door de verstopping in het bloedvat krijgt een deel van de hersenen geen bloed meer. De hersencellen in het getroffen gebied komen zonder zuurstof en voeding te zitten en sterven in rap tempo af. Afhankelijk van de plaats en de omvang waar het 'ongeluk' zich in de hersenen voordoet variëren de gevolgen van geheugenverlies, spraakstoornissen of depressiviteit tot verlammingen of zelfs een snelle dood.

Energievoorraad van de hersencellen

Wereldwijd wordt er intensief onderzoek gedaan naar manieren om, naast het voorkomen van een beroerte, de dramatische gevolgen ervan zo veel mogelijk te beperken. Daarbij zijn twee zaken van belang. De doorbloeding van de hersenen moet zo snel mogelijk weer op gang komen en de zieltogende hersencellen moeten zo goed mogelijk op de been worden gehouden.

Dat laatste nu lijkt een stapje dichterbij als we de onderzoekers van het John Hopkins Ziekenhuis in het Amerikaanse Baltimore moeten geloven. Onlangs meldden zij een doorbraak op dit gebied in het Britse vakblad Nature Medicine. Ze ontrafelden de details van het snelle afsterven van het hersenweefsel tijdens een beroerte. Een centrale rol hierbij is weggelegd voor een specifiek onderdeeltje van de cel, een enzym met de welluidende naam poly (ADP-ribose) polymerase, kortweg PARP. Wordt PARP uitgeschakeld, zoals de Amerikanen door genetische manipulatie bij muizen deden, dan is de schade die in de hersenen ontstaat door een beroerte nog maar een fractie van normaal, beweren zij. "PARP jaagt tijdens een beroerte in korte tijd de hele energievoorraad van de hersencellen er doorheen", verklaren de onderzoekers de kwalijke rol van PARP. "Het gevolg is een uitgeputte cel die snel het loodje legt."

Stikstofoxide

Onder normale omstandigheden houdt PARP zich redelijk koest in de cellen. Bij een beroerte wordt het echter vreselijk actief. Dat komt, menen de Amerikanen, doordat er dan een heleboel stikstofoxide in de hersenen wordt gevormd. Dit zou het bijna slapend aanwezige PARP wakker schudden met alle kwalijke gevolgen van dien. Stikstofoxide stond tot voor kort alleen maar te boek als een schadelijk uitlaatgas dat bijdraagt aan de zure regen. De afgelopen jaren is echter bekend geworden dat dit gas ook in kleine hoeveelheden in het lichaam wordt gemaakt. Het vervult tal van belangrijke biologische functies, variërend van het overbrengen van informatie van de ene zenuwcel op de andere tot het in stand houden van een erectie.

"Een mooie vinding", reageert prof. J. de Keyzer, hoogleraar neurologie aan het Academisch Ziekenhuis Groningen, op de Amerikaanse resultaten. "Dat stikstofoxide een rol speelt bij het ontstaan van schade in de hersenen tijdens een beroerte is al een aantal jaren bekend. Muizen die geen stikstofoxide kunnen maken, blijken in experimenten veel minder hersenschade op te lopen bij een beroerte dan hun soortgenoten die wel stikstofoxide maken. Het probleem is echter dat je hier in de praktijk niet veel mee kunt. Stikstofoxide is namelijk niet alleen een schadelijke stof, het heeft ook veel nuttige functies waaronder het wijd open houden van de bloedvaten. Simpelweg blokkeren van de aanmaak van stikstofoxide is dus geen goede oplossing om de schade van een beroerte te voorkomen. Het aardige van het Amerikaanse onderzoek is nu dat de manier waarop stikstofoxide zijn desastreuze werk in de hersenen doet, aan het licht is gebracht. Hiermee krijgen we een nieuw aanknopingspunt voor eventueel therapeutisch ingrijpen."

Dat laatste hebben ook de onderzoekers van het John Hopkins op het oog. Samen met een farmaceutische industrie werken zij inmiddels aan de ontwikkeling van stoffen die de werking van PARP kunnen remmen.

De toekomst

De oplossing voor de toekomst? Prof de Keyzer: "Daar ben ik nog niet zo zeker van. Het is al eerder voorgekomen in dit vakgebied dat bevindingen die werden gedaan bij muizen lang niet zo'n spectaculair resultaat opleverden bij mensen. Experimentele muizen zijn namelijk veel minder variabel dan patiënten met hun eventuele bijkomende kwaaltjes en met hun variatie in de ernst van de beroerte. Trouwens, mocht het wel allemaal meezitten, reken dan maar op minstens een jaar of zes, zeven voordat dergelijke medicijnen alle testfases hebben doorlopen. Ik geloof ook niet dat het blokkeren van slechts één schakel in de hele reeks gebeurtenissen tijdens een beroerte voldoende zal zijn in de praktijk. Ook het oplossen van bloedsstolsels met medicijnen, waarvan er enkele al bij de mens worden getest, zal bijvoorbeeld van belang blijven. Daarnaast vindt momenteel onderzoek plaats naar het beperken van de schade aan de hersencellen door toedienden van zogeheten groeifactoren, stoffen die de cel als het ware weer aanzetten tot reparatie van de schade. De ontdekking van de Amerikaanse onderzoekers is in mijn ogen dan ook slechts een van de vele stapjes voorwaarts, zij het wel een hele mooie en hele interessante." ❑



Vliegensvlugge automobiel

In de eindeloze vlakten van de Nevada-woestijn heeft een 'auto' een topsnelheid gehaald van 1171,59 en een gemiddelde snelheid van 1149 kilometer per uur. De auto kan nog sneller, zelfs de geluidsbarrière passeren, maar dat was tijdens deze proef van vorig jaar september nog even niet de bedoeling.

De racewagen van het British Thrust Supersonic Car team is uiteraard geen gewone automobiel. Met zijn twee Rolls-Royce Spey Phantom straalmotoren lijkt hij meer op een straalvliegtuig zonder vleugels dan op een auto. Het verschil is dat er bij het accelereren voor gezorgd moet worden dat de automobiel zich niet als een vliegtuig gaat gedragen en neigingen gaat vertonen van de grond te komen. Dat zou rampzalig zijn want het geheel zou achterover tuimelend een totale vernietiging tegemoet gaan waarbij voor het leven van de 'chauffeur' zou moeten worden gevreesd.

De testchauffeur is de piloot luitenant Andy Green van de Royal Air Force. Gewend om met extreem hoge snelheden om te gaan, beschreef hij de rit als een 'heerlijke belevenis in de beste auto ter wereld'.

De straalauto weegt zo'n tien ton en heeft een voortstuwend vermogen van bij elkaar zo'n 145 Formule 1-racewagens. De test levert meetgegevens op waarmee het aerodynamische ontwerp van de Thrust SSC (Super Sonic Car) moet worden verbeterd. De bedoeling is de wagen verder aan te passen voor een snelheid tot even voorbij de geluidsmuur.

De strijd om met Mach-1 de geluidsmuur over de grond te doorbreken, wordt gestreden tussen Green en diens 'concurrent', de Amerikaan Craig Breedlove van het Project Spirit of America. Green en Breedlove wisselen onderling ervaringen uit met het oog op de veiligheid van beiden. Om Mach 1 te halen moeten niet alleen eisen worden gesteld aan de auto zelf maar ook aan de atmosferische gesteldheden. Voormalig recordhouder op de vlakte was de bekende Britse coureur Richard Noble met 1018,7 km/h. Noble heeft er zelf hard aan meegewerkt om Green zijn record te laten breken. "Toch leuk dat het zes jaar heeft geduurd voordat mijn oude record eindelijk werd verbeterd", aldus Noble. (NB)

Bron: LPS, info: 070-4270427 

Nederlands te moeilijk voor computer

Alhoewel de gangbare theorie binnen de Algemene Taal Wetenschap is dat in principe geen enkele taal moeilijker is dan een andere, lijkt het er soms op dat Nederlands tot de moeilijkste talen ter wereld behoort. Veel Amerikanen en Engelsen die onze taal proberen te beheersen, haken halverwege af en noemen onze mooie taal: 'A hell of language'. Enkele van de grootste moeilijkheden van het Nederlands is het gebruik van het bijwoordje 'er' en meer nog het scheiden van de scheidbaar samengestelde werkwoorden waarin de logica volledig ontbreekt. Voorbeeld: uitscheiden is een scheidbaar samengesteld werkwoord. De delen UIT en SCHEIDEN kunnen zeer ver uit elkaar komen te staan zoals in de zin: 'Als dit zo blijft, SCHEID ik er vroeg of laat mee UIT.'

Behalve de grammatica is ook de uitspraak zeer moeilijk voor iemand met een andere tongval. De sch in Scheveningen is heel bekend, maar nog moeilijker is de uitspraak van de ui-klank in bijvoorbeeld het woord KRUIDEN dat door 80 procent van de wereldbevolking alleen kan worden uitgesproken als: KRAUDEN.

Inmiddels zijn computers zo ver dat ze gesproken woord al heel aardig verstaan, maar een ander verhaal is of de computer de taal kan verstaan van iemand met een andere tongval. Het Engels dat Fransen spreken is vaak onverstaanbaar omdat de Fransen niet alleen moeite hebben met de grammatica maar ook met de beklemtoning.

In deze problematiek is eind vorig jaar de wiskundige Annius Groenink van het Amsterdamse Centrum voor Wiskunde en Informatica (CWI) gepromoveerd. Zijn onderzoek heeft onder andere geleid tot een oplossing voor het probleem van woorden die in de ene taal wel en in een andere taal niet bestaan.

In de toekomst zullen automaten letterlijk aanspreekbaar zijn, bijvoorbeeld op luchthavens voor het kopen van vliegtickets. De voertaal is Engels maar het luisterende programma moet zeer tolerant zijn voor Fransen, Russen, Japanners, Chinezen en Italianen die hun best doen om 'Engels' te spreken.

"Wot flaits aar deh fgom Boston toe Los Engsjelies toemoroo iefening?" Als Groenink deze vraag stelt aan zijn computer weet de machine dat de spreker een Fransman is en hij herhaalt de vraag in het Frans: "Quels vols y a't-il de Boston a Los Angeles demain soir?" Dezelfde vraag met veel uhhh's er in kon de computer ook niet van de wijs brengen.

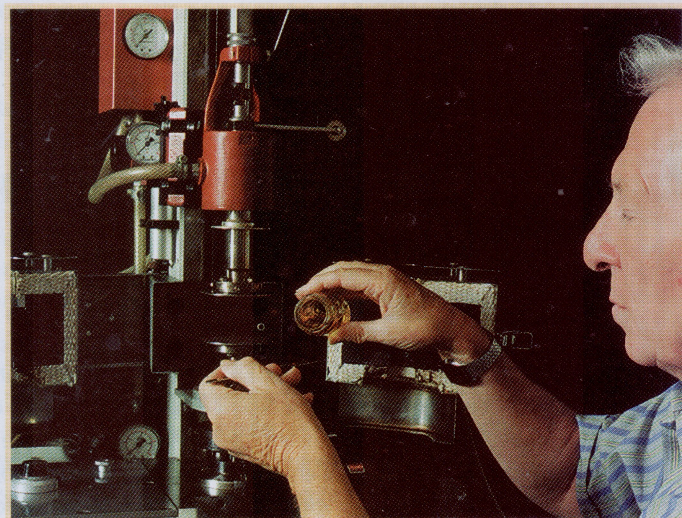
Groenink's onderzoek richtte zich allereerst op de vraag welke veranderingen in bestaande beschrijvingstechnieken van natuurlijke talen nodig zijn om 'ingewikkelder' talen als het Nederlands aan te kunnen.

Het Nederlands speelt niet alleen buitenlanders maar ook de computer danig parten voor wat zijn ingewikkeldheid betreft. Groenink geeft hiervan een aardig voorbeeld in het zinsdeel: "... dat Frank Julia Fred zag helpen zwemmen." Om dit goed te kunnen vertalen naar: "... dass Frank Julia Fred schwimmen helfen sah" moet het programma eerst de zin correct ontleden om te weten wat het onderwerp, het lijdend voorwerp en het medewerkend voorwerpen is ofte wel: wie wie wat iets leert. Zelfs een computer zou daar stapelgek van worden. (NB) *Bron: CWI.* 

Betere isolatie met vacuüm gezogen dubbel glas

Wie energiebewust is en 's winters niet voor de buitenlucht wil stoken, heeft dubbel glas in de ramen. Dubbel glas bespaart aanzienlijk op de stookkosten maar het kan nog veel beter. Als het buiten vriest en men houdt de hand bij dubbelglas, dan voelt men duidelijk de koude die van buiten komt. Dit betekent dat toch nog een aanzienlijke hoeveelheid warmte via de glasoppervlakken en de tussenliggende lucht naar buiten ontsnapt.
De oplossing lijkt voor de hand te liggen: zuig de lucht tussen beide ruiten weg zodat de lucht de warmte niet meer kan geleiden. Maar de atmosferische druk die daarbij op beide oppervlakken wordt uitgeoefend is zó groot dat het glas onmiddellijk zou bezwijken.
Aan de Universiteit van Sydney is voor dit probleem de oplossing gevonden. In de ruimte tussen beide glasplaten zijn glazen zuiltjes van minder dan één millimeter dikte aangebracht. Deze zuiltjesconstructie is zodanig dat de zuiltjes gezamenlijk de luchtdruk gemakkelijk kunnen weerstaan, en zo implosie voorkomen.
(NB) *Bron: TNO*

Vreemd gedrag van materialen



Vaste vloeistoffen en vloeibare vaste stoffen lijken onmogelijkheden, maar dit is toch waarmee de wetenschap van de rheologie experimenteert. In het Instituut voor niet-Newtoniaanse Vloeistofmechanica van de Universiteit van Wales worden bestaande en nieuwe materialen onderzocht op hun aggregatietoestanden en -wisselingen. De resultaten van dit onderzoek zijn vooral voor het bedrijfsleven van belang. Vandaar dat het wordt gesteund door onder andere Shell, Unilever en Philips.
Rheologie richt zich met name op het ontwikkelen van nieuwe stoffen en materialen. Op basis daarvan worden nieuwe en/of verbeterde polymeren, petrochemische producten, verven, lakken, inkten, medicijnen, cosmetica en voedselproducten ontwikkeld.
Belangrijk onderdeel van rheologisch onderzoek is het voorspellen van het gedrag van stoffen onder verschillende temperaturen. Voor deze voorspellingen worden computermodellen ontwikkeld waardoor het ook mogelijk wordt het gedrag van (nog) niet bestaande materialen te verkennen. Het onderzoek in Wales heeft tot gevarieerde resultaten geleid, onder andere tot de ontwikkeling van nieuwe composieten, betere smeeroliën en beter smeerbare smeerkaas.
(NB) *Bron: LPS, info; 070-4270427* ❑

Wegbedekking zuivert lucht

In Japan is door onderzoekers van het Mitsubishi-concern een nieuw soort beton ontwikkeld dat in de vorm van wegbedekking de lucht zuivert door er stikstofoxiden uit te halen. De uitvinders zeggen dat het materiaal actief is over grote oppervlakken. Het voorstel is trottoirtegels van het nieuwe materiaal te maken, om zo een bijdrage te leveren aan de bestrijding van de luchtvervuiling door het drukke stadsverkeer.
Volgens Mitsubishi Materials, één van 's werelds grootste producenten van cement en metalen, is in het nieuwe beton titaniumoxide verwerkt. Aan het oppervlak reageert deze stof met gassen en onder invloed van zonlicht neemt zij vervuilende componenten uit de buitenlucht tot zich.
Een bijprodukt van de chemische reactie is de vorming van salpeterzuur tijdens het absorptieproces. Deze stof is niet milieuvervuilend en wordt in de praktijk met het regenwater afgevoerd.
Japanse wetenschappers zijn al jaren creatief met verkeer en milieu bezig. Enkele maanden geleden deden zij een voorstel voor een systeem voor gladheidsbestrijding door wegdekken van straten en verkeerswegen continu boven het vriespunt te houden door middel van aardwarmte. (NB) ❑

Energiebesparing met slimme lamp

Uit praktijkonderzoek van Novem blijkt dat de tegenwoordig in gebruik zijnde Daglicht Afhankelijke Verlichtingssystemen (DAV) nog ruimte bieden voor een extra energiebesparing in kantoren en bedrijfsgebouwen tot maximaal 25 procent. Het onderzoek is uitgevoerd in samenwerking met de verlichtinsproducenten ETAP, Philips en STP.
DAV-systemen worden door energiebewuste bedrijven toegepast om energie en kosten te besparen. Deze systemen werken met een lichtsensor die op een vaste waarde wordt ingesteld. De verlichting wordt op basis van dit meetgegeven integraal geregeld. De lampen geven minder licht bij de aanwezigheid van daglicht en meer wanneer omgevingslicht afneemt of ontbreekt.
De extra winst van 25 procent kan volgens Novem worden gehaald met een nieuw DAV-systeem dat niet integraal werkt voor een bepaalde ruimte maar per armatuur. In de praktijk zijn sommige werkplekken aan het raam gesitueerd. De armaturen geven hier te veel licht in vergelijking met die boven werkplekken die minder van zonlicht profiteren. Met dit DAV-systeem per armatuur ontstaat een nieuwe mogelijkheid om te voldoen aan de Energie Prestatie Normeringseisen van het Bouwbesluit. De gunstige invloed op de Energie Prestatie Coëfficiënt (EPC) kan tot een energiereductie van 25 procent leiden. De terugverdientijd van het nieuwe DAV-systeem komt uit op drie jaar. (NB)

Novem heeft een folder uitgegeven onder de titel: 'Daglicht Afhankelijke Verlichting. Dat regelt zich vanzelf'. De brochure is kosteloos verkrijgbaar via het Novem-orderbestelpunt, fax 030 231 64 91 onder vermelding van bestelnummer DV 1.3.121. ❑

pc & wetenschap

Nico Baaijens

Voor deze rubriek koos ik voor de variatie eens wat lichtere kost: het ludieke programma 'Life on Mars'. Dit programma voor Windows is een fraaie strategische simulatie waarbij u voor de taak komt te staan Mars te koloniseren en voor toekomstige migranten bewoonbaar te maken.

Koloniseren op Mars

Wie het fraaie en realistische simulatieprogramma Simcity van Maxis kent en waardeert, weet wat het betekent om een simulatiespel te spelen. Zo'n spel kan lang duren en eist van de speler dat hij er voortdurend zijn hersens bij houdt. Simuleren is managen en goed management betekent vooruitzien op basis van wijs beleid. Ook deze Mars-simulatie stelt op dit punt nogal hoge eisen aan de pc-gebruiker. U hoeft zich echter geen topmanager te wanen om zich eigenwijs genoeg te voelen dit spel te kunnen spelen. Na wat experimenteren hebt u namelijk al gauw het een en ander geleerd en weet u steeds beter waar u allemaal rekening mee kunt houden.

Pionieren

Evenals in Simcity begint Life on Mars met niks. In Simcity moeten op een woest stuk grond de eerste percelen in cultuur worden gebracht om pionierende bewoners in elk geval een onderkomen te bieden. Pioniers stellen geen hoge eisen aan het leven. Ze verwachten geen theaters, winkelcentra, pretparken, watersportcentra, luxueuze huizen en dik betaalde banen. Maar toch zijn ze veeleisend, want kwartiermakers moeten wèl zorgen voor hun eigen primaire levensbehoeften en hulpmiddelen om überhaupt te kunnen overleven: water, energie en een dak boven het hoofd. Als die er zijn, komen er meer mensen. Er moeten dus meer huizen worden gebouwd en als een nederzetting op een dorpje gaat lijken, worden weer hogere eisen gesteld: een infrastructuur van wegen, een waterleiding, een ziekenhuis, scholen, een kerk, winkels, fabrieken voor productie en werkgelegenheid, enzovoorts.

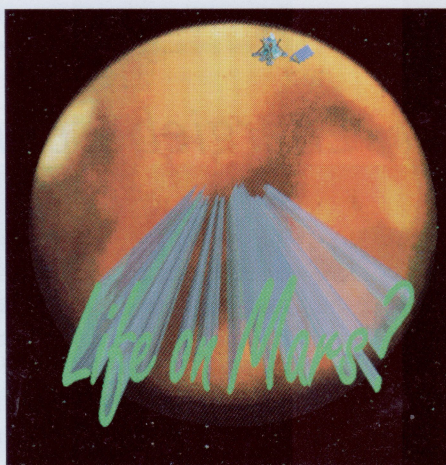
Als die er zijn, trekt dat nog meer mensen aan. Een dorp groeit uit tot een stad en dat vraagt om een industrie, openbaar vervoer, politiebureaus, brandweerkazernes, meer wegen, een park, meer scholen. Als de stad groeit, verschijnen de eerste flats en geeft de bevolking blijk van zijn ongenoegen over de vervuilende kolencentrale vlak bij het wooncentrum. Daar moet u iets aan doen!

Rust is voor de burgemeester (de speler van een strategische simulatie) niet meer weggelegd. Hij moet een 'verdraaid' goede manager zijn en verstandig met overheidsgelden omgaan om het de inwoners naar de zin te maken en zijn stad naar welvaart en welzijn te voeren.

Dit is in het kort de immense taak die Simcity de speler oplegt. Life on Mars lijkt daar een beetje op alleen zijn de omstandigheden hier niet te vergelijken met die van de Aarde.

Realistisch nadenken

De Mars-simulatie is een grappig programma met fraaie bewegende graphics dat niettemin serieuze trekjes vertoont als het op management aankomt. Het spel begint op een stukje Mars-oppervlak waarop een ruimteschip met de eerste mensen is geland. Zij moeten aan het werk worden gezet om kwartier te maken voor een volgend ruimteschip met immigranten die de werkgroep al gauw komen versterken. U bent de manager van dit pioniersgroepje.



Titelbeeld van de Mars-simulatie Life on Mars.

Hoe gaat u te werk? Wat is het eerst nodig om op een vreemde planeet te overleven?

Zeker is, dat u door te experimenteren tegen aardig wat zaken op kunt lopen, en zodoende een heleboel leert. Wie het spel vaak genoeg gespeeld heeft, kan zich een wijs geworden ervaringsdeskundige noemen. Een educatief programma dus, om u te stimuleren realistisch na te denken.

Het nagebootste wereldje speelt zich af in een verre toekomst. Robots hebben water ontdekt onder de oppervlakte. Dit water kan omhoog worden gepompt, maar daar is energie voor nodig. Met speciale zonnepanelen zet u zonlicht om in elektriciteit. De robots hebben ook voor een tamelijk goede atmosfeer gezorgd. Dit maakt landbouw mogelijk, maar vergeet niet dat u ook huizen moet bouwen voor uw mensen. U groepeert de huizen in kleine wijken die weer door wegen moeten worden verbonden.

Als uw nederzetting goed loopt, kunt u toewerken naar een stabiel model. Dat is behoorlijk moeilijk. Het komt immers aan op wijs beleid? Want als u teveel water oppompt verspilt u geld en energie en loopt u het risico op vervuild water in de leidingen, waarvan de helft van uw mensen ziek en tijdelijk arbeidsongeschikt wordt.

Te weinig landbouwgrond veroorzaakt hongersnood maar een te veel geeft weer overproductie met kans op voedselvergiftiging.

En zo kunt u voor nog meer onaangename verrassingen komen te staan, bijvoorbeeld de komst van een ruimteschip met kolonisten waar u niet op rekende, als u verzuimde een zendstation te bouwen voor radiocontact met de Aarde.

Wijs beleid

Na enige oefening krijgt u de slag te pakken en bouwt u een ware stad die een flink deel van het planeetoppervlak bedekt. Zorg er nu voor dat uw model stabiel en uw woongemeenschap gezond blijft. Zowel lichamelijk als geestelijk. Voor de geestelijke volksgezondheid moet u kerken en café's bouwen. Als uw gemeenschap voornamelijk uit mannen bestaat, doet u er goed aan een 'Love Center' te bouwen. Anders zouden er wellicht onlusten uitbreken. Een burgemeester moet overal aan denken.

Grappig is dat op Mars een jaar langer duurt dan op Aarde. De maanden zijn daaraan aangepast. U kunt de tijd starten en stoppen, maar ook in een versneld tempo laten verlopen. Dat laatste is nuttig als in een stabiel model voor de goede ontwikkeling lange tijd geen bijzondere ingrepen nodig zijn. De tijdbuttons start, stop en rush hebben belangrijke functies. U kunt de bouw van huizen en openbare voorzieningen voorbereiden terwijl de tijd stilstaat en de bouw zelf in de tijd ter hand nemen. Verstandig omgaan met de tijd is onderdeel van wijs beleid.

Het programma Life on Mars is een shareware-programma. Dat betekent dat de simulatie heel goed speelbaar is maar niet voor honderd procent. Sommige onderdelen staan op non-actief. De bedoeling is uiteraard dat u bij de makers de complete versie aanschaft en dat kan tegenwoordig via e-mail. Deze probeerversie van Life on Mars vond ik goed genoeg voor deze rubriek.

Simulatieprogramma's zijn altijd zeer omvangrijk. Daarom heb ik de bestanden ingepakt in een zichzelf uitpakkend exe-bestand: #Simmars.exe dat 447 KB groot is. Na het uitpakken kunt u Mars.exe opstarten vanaf de DOS-prompt of vanuit de Verkenner.

Zoals gebruikelijk kunt u #Simmars.exe downloaden vanuit TeleRUN, het BBS van RUN Flagazine. TeleRUN is voor modembezitters doordeweeks van 18:00 tot 06:00 uur en in het weekend continu geopend en bereikbaar op telefoon: 0252 412399.

In TeleRUN gaat u naar het [F] Filesmenu waar u [D] Download Files geeft en de bestandsnaam opgeeft. Kies Zmodem-protocol. Als serieus kennismaker bent u welkom om rond te neuzen in de 65 bestandsgebieden met in totaal bijna 8000 programma's en bestanden. In het hoofdmenu kunt u met [M] Memo aan de Sysop een bericht voor mij achterlaten. Bijvoorbeeld over hoe u over deze rubriek denkt en of u tips ter verbetering heeft. Bij uw volgende bezoek aan TeleRUN zal uw bericht zijn beantwoord en zal TeleRUN u direct na het inloggen de melding geven: You have new personal mail.

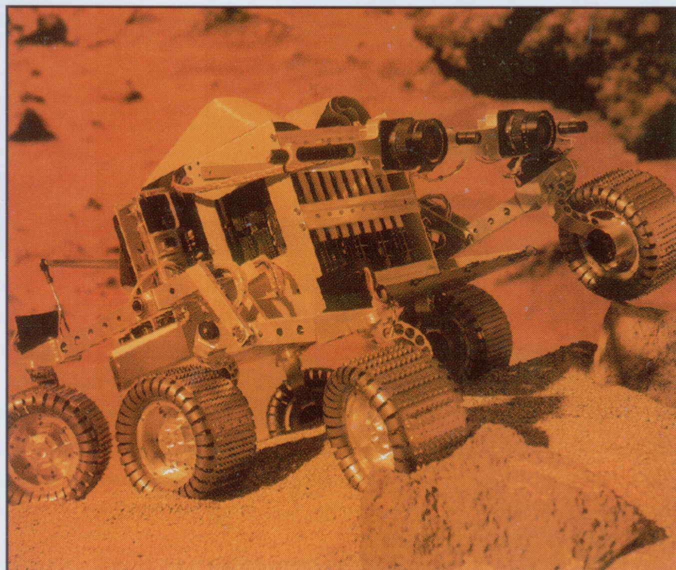
U schrijft berichten in een full screen editor (een simpele tekstverwerker) en u beëindigt uw tekst met een druk op [Esc] gevolgd door [S] van Save Message.

Lezers van Mens & Wetenschap die geen modem hebben, kunnen het programma #Simmars.exe aanvragen op diskette. Stuur een geformatteerde HD-diskette met een aan uzelf geadresseerde envelop naar RUN LezersService, Postbus 338, 2160 AH Lisse. Schrijf op het etiket van de diskette de programmanaam: #Simmars.exe. Plak op uw envelop ƒ 1,60 aan postzegels. De RUN LezersService betaalt geen strafport en stuurt onvoldoende gefrankeerde post retour afzender. ❑

Aanvangssituatie op de barre bodem van de planeet.



Het Marsrobotje Rocky 7 van NASA/JPL.



PC & Wetenschap in boekvorm en op cd-rom

In januari verschijnt bij Uitgeverij Educomm het boek 'PC & Wetenschap voor iedereen' van Nico Baaijens, de auteur van deze rubriek. Dit rijk geïllustreerde boek van meer dan 150 pagina's wordt geleverd met een cd-rom met ruim honderd programma's die in het boek uitvoerig worden besproken.

De twintig hoofdstukken bestrijken een kleurrijk palet aan wetenschap en techniek: astronomie, fysica, quantumfysica, meteo en klimaat, milieu, gezondheid, chemie, motoren en machines, neurale netwerken, kunstmatige intelligentie, simulaties, kunstmatig leven (cellulaire automata), geologie, observatiesatellieten, ufo's, astrologie, chaos en fractals, elektronica, datacommunicatie en internet, wetenschappelijke games en puzzles en nog veel meer.

De prijs van deze overvloedige combinatie van boek en cd-rom is slechts ƒ 49,50. U kunt nu reeds bestellen door overmaking van dit bedrag (= incl. verz. kosten) op giro 4486997 van Educomm Vrijetijdsbesteding te Huizen.

Email: telerun@worldaccess.nl
Internet: http://www.worldaccess.nl/~telerun
TeleRUN: 0252 - 412399

Geheimzin
een land va

Peru heeft een rijke geschiedenis achter zich. Beschavingen kwamen op en gingen ten onder. Dat de Inca's er hun sporen hebben achtergelaten is genoegzaam bekend. Maar er is veel meer. Zoals bijvoorbeeld de Nazca-cultuur, verantwoordelijk voor de mysterieuze lijnen in de zuidwestelijke woestijn. Of de nog slechts 300 Uros-indianen die de drijvende rieteilanden in het Titicacameer bewonen.



In het centrum vam Lima zijn de sporen van de Spaanse koloniale tijd nog goed te zien.

Peru, in grootte het derde land van Zuid-Amerika, is een land van contrasten. Contrasten in geografie, klimaat, natuur en bevolking. Grofweg kan het land in drie regio's onderverdeeld worden; een relatief smalle kuststrook, in het oosten gevolgd door de Andes-bergketen, met nog verder oostelijk het regenwoud van het Amazone-bassin. De laatstgenoemde regio heeft met zijn kleine bevolkingsgroep van Amazone-indianen geen grote invloed op de geschiedenis gehad. De andere twee hebben echter in het verleden grote beschavingen gekend (zie kader), die uiteindelijk tot het Peru van nu geleid hebben.

Wie een reis door dit intrigerende land maakt, komt steeds weer in aanraking met de cultuur uit zowel het heden als het verleden, archeo-

nig Peru
n contrasten

Lilian Goossens
Foto's Henk Goossens



De Candelabro van Pracas, alleen vanaf zee te zien. Wat is dit? Een teken van de goden? Gemaakt door ruimtewezens?

Inzet rechtsboven: Dik lang haar was voor de Nazca's een belangrijk statussymbool. Soms werd het gekleurd met behulp van sap van de cactus-vrucht of chilipoeder.

logische resten en herinneringen aan oude beschavigen.

Schedels in een put

De meeste reizigers beginnen hun reis door Peru met een bezoek aan de hoofdstad Lima. Tijdens de rit van de luchthaven naar de stad lijkt Lima aanvankelijk een grauwe grijze armoedige stad. Niets is minder waar! Als je de buitenste schil van deze grote uitgestrekte stad hebt afgepeld, komt er een verrassend mooi centrum in koloniale stijl te voorschijn.



De Nazca's begroeven hun doden altijd in zittende positie, met meerdere lagen textiel omwikkeld en met hun gezicht naar het zuiden.

den. Duizenden knekels zijn langs de muren van de gewelven opeengestapeld, vele schedels liggen nu in een wijde put in een stylistisch patroon gerangschikt.

Als een hete föhn

Vanuit Lima voert de Panamerican Highway de reiziger zuidwaarts. Geen kalme golvende weg langs knusse schilderachtige dorpjes, maar een eindeloze tweebaans 'highway' die soms zeer druk en soms geheel verlaten is. Rechts de zee met miljarden liters water. Links de gortdroge woestijn met evenzoveel zandkorrels. De wind voelt aan als een hete föhn en jaagt met zand gevulde wervelkolommen richting heuvels. De wereld heeft hier maar één kleur: vaalgrijs. Het is leeg, eentonig, ruig maar op een vreemde manier bizar mooi.

Gezien het aantal kruizen in de berm blijkt een trip over de Panamerican niet ongevaarlijk. Zon, warmte en eentonigheid verminderen het reactievermogen van de chauffeur. Daarnaast wordt de vluchtstrook, met name in de buurt van op- en afritten, veelvuldig door fietsers, wandelaars en ezelskarren gebruikt.

Na 245 kilometer is Paracas bereikt, ooit het centrum van de hoogstaande Paracas-cultuur, tegenwoordig meer bekend om zijn maritiemreservaat. De Ballestas-eilandengroep, op een uurtje varen uit de kust, is de veilige thuishaven van zeeleeuwen en tientallen vogelsoorten, waaronder pelikanen, jan-van-genten en Humboldt pinguins.

Geheimzinnig teken in het zand

Vanuit de boot, nog redelijk dicht bij de kustlijn, is een merkwaardig en enorm groot figuur zichtbaar; De 'Candelabro' (kandelaar) ook wel in de volksmond het 'teken van de drie kruizen' genoemd. Het mysterieuze in het zand geëtste teken, 128 meter lang en 78 meter breed, is alleen vanuit zee zichtbaar. Hoewel er diverse theorieën over zijn, blijft zijn oorsprong een raadsel. Volgens sommigen is het nauw verbonden met de zuidelijker gelegen Nazcalijnen en was het een soort zonnewijzer voor agrarische activiteiten. Hiermee zou het gedateerd worden rond 500 na Chr. Anderen zijn

De stad werd in 1535 door Francisco Pizarro gesticht, en had in 1569 al zoveel aan belang gewonnen dat het de hoofdzetel van de Spaanse Inquisitie werd. De grote aardbevingen van 1687, zowel als die van 1746 deden een poging om de Spaanse invloeden teniet te doen, maar waar nodig werd Lima's pracht en praal in rap tempo herbouwd. De Spaanse, en niet te vergeten ook de Moorse trekjes zijn dan ook in legio bouwwerken overdadig aanwezig. Een goed voorbeeld hiervan is de San Francisco kerk, één van de weinige waar de gewelddadige natuurkrachten nauwelijks vat op kregen. Samen met het bijbehorende voormalige klooster (nu museum) is het een cultureel juweeltje waar prachtige schilderijen, byzantijns uitziende mozaïeken en een uitgebreide bibliotheek met duizenden antieke boeken en geschriften te vinden zijn.

Een tikkeltje luguber is het bezoek aan de uitgestrekte catacomben onder de kerk. De laatste aardbeving in 1970 heeft aan de crypte's waar ruim 50.000 zielen zouden rondwaren, aanzienlijke schade toegebracht. Terugbrengen in de orginele staat leek ondoenlijk, waardoor er werd besloten een aantal graven te verplaatsen naar een nieuw kerkhof. Voor de vele ongeïdentificeerde overblijfselen werd een andere oplossing gezocht, ... en gevon-



Globaal overzicht van Peru's belangrijkste beschavingen. Daar zij in elkaar overlopen, zijn tijdvakken bij benadering weergegeven.

1000 - 300 v.C.	De Chavín-cultuur in de centrale hoogvlakte van Peru was de eerste waarvan men weet dat zij veelvuldig goede kwaliteit aardewerk produceerde.
700 v.C.- 300 n.C.	In het zuidelijk kustgebied kwam deels tegelijkertijd de Paracas-cultuur tot bloei. Hun weefkunst wordt vaak gezien als de mooiste en meest geperfectioneerde van heel Peru.
300 v.C.- 600	Terwijl in het vruchtbare Noorden de Moche-beschavingopkwam, bereikte vrijwel tegelijkertijd aan de zuidelijke kust de Nasca-cultuur haar hoogtepunt. Beiden hadden niet alleen goed ontwikkelde landbouwtechnieken, maar waren tevens zeer bedreven in het vervaardigen van keramiek. Daarnaast waren zij de eersten die een staatsvorm ontwikkelden.
700 - 1500	In het Noorden ging de Moche-cultuur langzaam over in die van de Chimú.
400 - 1100	De Huari-cultuur, waarvan het centrum in de Andes lag, was één van de voorlopers van de Inca-cultuur. Steden en staatsvorm werden verder ontwikkeld.
100 - 1200	Op de zuidelijke hoogvlakte en rond het Titicaca-meer vormde de agrarische Tiahuanaco-beschaving de tegenhanger van de Huari's.
1200 - 1572	Dankzij de voorafgaande beschavingen kende het Inca-imperium een grote bloei.
1532 - 1824	Spaanse invloeden door de 'conquistadores' en het kolonialisme.
1824- heden	Onafhankelijke republiek met een rijk gevarieerde bevolking van 52 etnische groeperingen met 11 verschillende talen.

van mening dat het stamt uit de relatief jonge Huari-beschaving en bedoeld was als een waarschuwing aan zeelieden dat dit gebied onder hun controle stond. Tenslotte worden ook simpelweg piraten genoemd als de ontwerpers van de Candelabro.
Het lijkt vreemd dat het teken in de loop der tijden nooit onder het zand is verdwenen. De amateur-archeoloog Duncan Masson, bij uitstek de kenner van dit gebied, heeft er een verklaring voor. "De heuvel waarop de Candelabro ligt, heeft een dikke en zeer harde kalkrijke onderlaag. Om het teken te creëren is het zand verwijderd, de harde kalklaag kapot gehakt, en zijn de brokstukken aan weerszijden van het te vormen figuur opgestapeld. De hierdoor ontstane lijnen, varieërend van 10 tot 60 cm diep, fungeren met hun nieuw gevormde onderlaag als een soort kanalen waar de wind weliswaar zand in-, maar er ook weer uitblaast. De opstaande randen eromheen voorkomen dat de lijnen helemaal met zand kunnen vollopen."

Grafrovers hebben bij de begraafplaatsen van Chauchilla een luguber landschap gecreërd.

Hoe, wie en waarom?

Vanaf Paracas buigt de Panamerican zich verder landinwaarts, dwars door versteende en half met zand bedekte heuvels. De woestijn is hier verzengend, blakerend, maar tegelijkertijd ook weer zinderend mooi. Op 450 kilometer ten zuiden van Lima en in één van de droogste gebieden ter wereld ligt Nazca. Ooit het domein van een beschaving die tot op heden onopgeloste raadsels en geheimen achterliet. Met een onovertroffen precisie creëerden zij eeuwen geleden geometrische- en dierenfiguren in de Pampa de San Jose rondom Nazca, die vanwege hun enorme afmetingen slechts vanuit de lucht zichtbaar zijn. Er zijn tientallen verschillende geoglyphen. Perfecte driehoeken, rechthoeken of kilometerslange rechte lijnen, afgewisseld met herkenbare dierenfiguren zoals een aap (90 meter groot), een hagedis (180 m) of een condor (vleugelwijdte 130 m).
De verleiding om één van de grote mysteries van de Aarde met eigen ogen te kunnen aanschouwen, wint het bij de meeste reizigers van de afkeer om met een klein vliegtuigje de lucht in te gaan. Het avontuur lonkt, de motor ronkt en samen met enkele andere passagiers kun je 350 km^2 wonderlijke woestijn verkennen. Wie het gezien heeft worstelt al snel met de bekende vragen: hoe, wie en waarom?

Merktekens van de goden?

De basistechniek waarmee de lijnen gemaakt zijn is net als bij de Candelabro van Paracas redelijk simpel. De door de Zon donker gekleurde stenen werden losgemaakt, waardoor de lichter gekleurde onderlaag zichtbaar werd. De stenen werden aan weerszijden opgestapeld en vormden zo een extra contrast. Het blijft echter giswerk hoe de makers zo precies wisten wat ze deden, in aanmerking genomen dat de tekens alleen van grote hoogte zichtbaar zijn.
De vragen wie de lijnen gemaakt hebben en waarom, blijven zeer omstreden en leveren zowel aannemelijke als enigszins vergezochte standpunten op. Zijn het merktekens van de goden? Zijn het landingsbanen van vreemde wezens van een andere planeet? Creatieve uitspattingen van een menselijk reuzenras? Of rituele wandelpaden die ceremoniële plaatsen met elkaar verbonden en door 'gewone' mensen van een weliswaar bijzondere beschaving gemaakt zijn? De Duitse wetenschapster Maria Reiche heeft het



Geen van de Uros-indianen kan nog zeggen een volbloed Uros te zijn. Hun bloed vermengt zich steeds meer met dat van de Amayas, wiens taal zij hebben overgenomen.

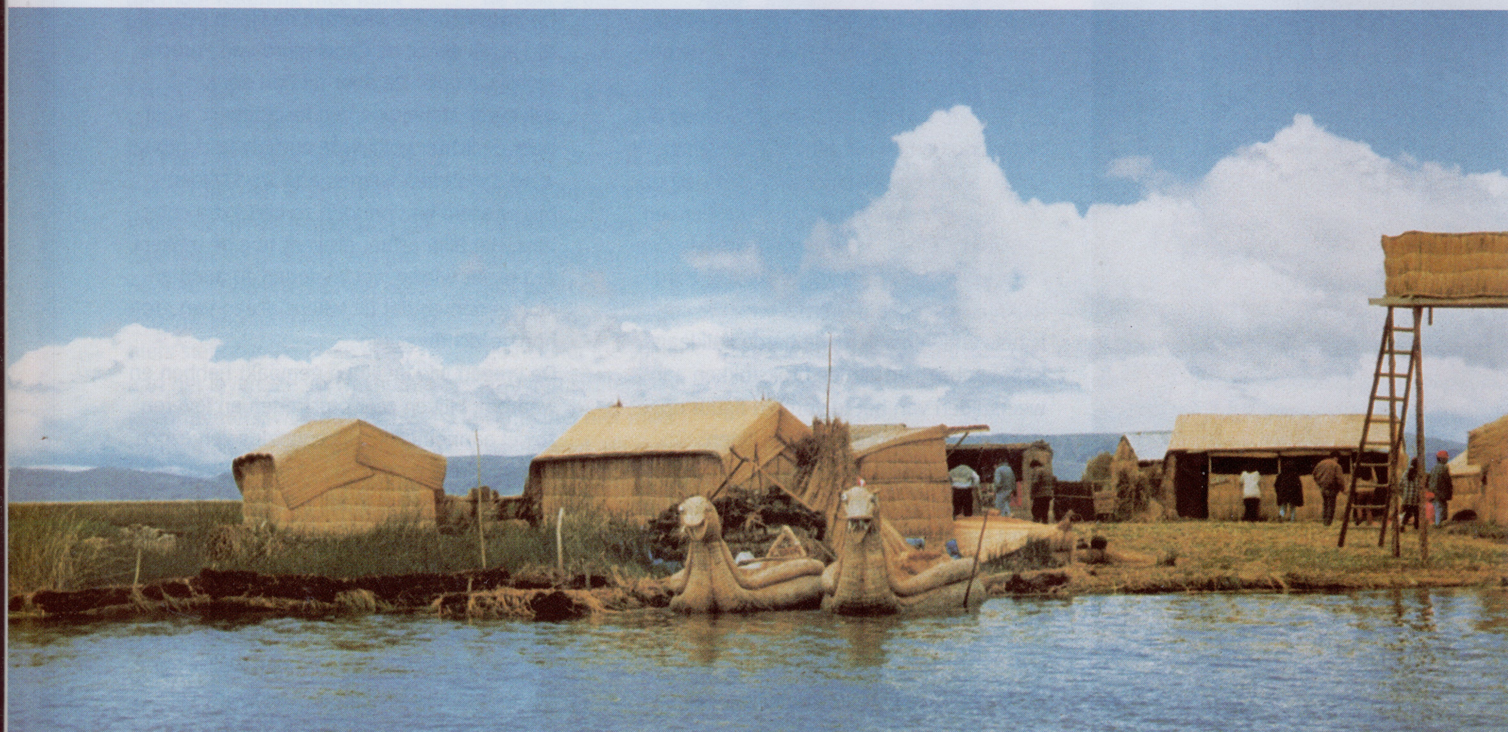
grootste deel van haar leven besteed aan het bestuderen van deze intrigerende lijnen. Haar conclusies luiden dat de geoglyphen deels verbonden zouden zijn met een aantal figuren aan de sterrenhemel en hun omloop langs het firmament. De astronomische kalender zou de Nazca's van dienst zijn geweest bij het plannen van bepaalde agrarische activiteiten.

Landschap van botten en schedels

Op 28 kilometer buiten Nazca, afgelegen en bijna onvindbaar verscholen in de woestijn, is een andere getuigenis van de hoogstaande Nazca-cultuur te vinden. Bij de begraafplaatsen van Chauchilla is nog goed te zien hoe de Nazca's de laatste eer bewezen aan hun doden. In de grond werden forse grafkamers van 1.50 tot 4.50 meter diep, en met een lengte van 1 tot 2.50 meter uitgegraven, waarna de wanden met stenen verstevigd en eventueel bepleisterd werden. Hierin werd de dode geplaatst, altijd met het gezicht naar het zuiden. Opvallend is de typische houding met tot aan de kin opgetrokken knieën, waarna het lichaam omwikkeld werd met katoenen doeken.

Nadat de dode van passende geschenken was voorzien werden de grafkamers met zand gevuld, afgedekt met hout en gesloten. Het extreem droge klimaat zorgde ervoor dat alles goed geconserveerd bleef en niet verging.

De begraafplaatsen van Chauchilla zijn door hebberige plunderaars uiteindelijk één van Peru's meest buitenissige bezienswaardigheden geworden. Zogenoemde 'huaqueros' oftewel schatgravers en grafrovers hebben vanaf enkele tientallen jaren geleden de meeste graven gevonden, geopend en geplunderd. Alles wat zij niet konden gebruiken werd achteloos in de woestijn gegooid. Hierdoor lopen de schaarse bezoekers tegenwoordig in een bizar landschap van zand, witgeblakerde schedels, uitgebleekte botten, dikke strengen haar en





De Uros-indianen gebruiken het stugge totora-riet voor het maken van hun fraai gevormde kano's, die op het water geen lang leven beschoren zijn.

De rieten boten worden al eeuwenlang volgens dezelfde tradities gemaakt.



halfvergane stukken textiel van meer dan duizend jaar oud. Inmiddels zijn archeologen begonnen met het zoveel mogelijk 'restaureren' van de mummies om ze daarna weer in de oorspronkelijke tombes terug te plaatsen.

Dilemma voor de reiziger

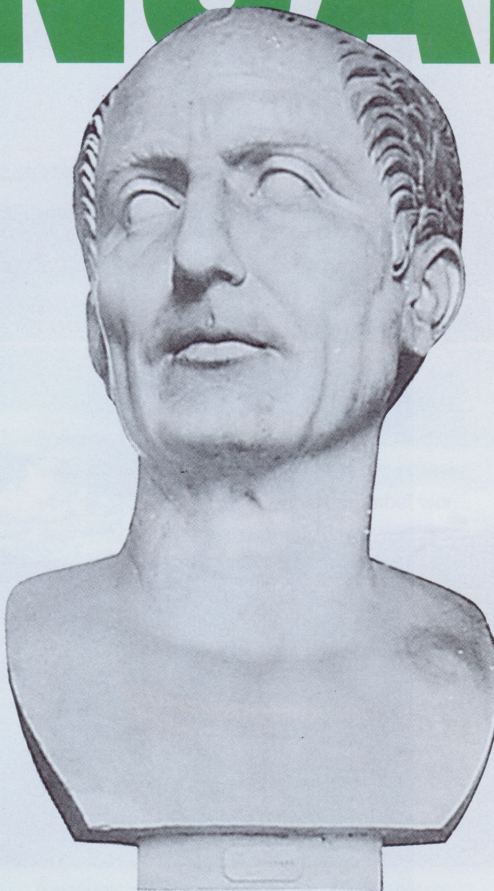
Een reuzesprong in zuidoostelijke richting van de woestijn naar de Andes. De overgang van het droge hete Nazca naar het hooggelegen koude Titicaca meer is enorm. In dit grootste meer van Zuid-Amerika, waardoor een deel van de grens met Bolivia loopt, bevindt zich het 'Eiland van de Zon'. Volgens de legendes ligt hier de oorsprong van het eens zo machtige Inca-rijk (zie Mens & Wetenschap nr. 6, '97). De Peruanen noemen dit meer op bijna 4000 meter hoogte graag het hoogst bevaarbare meer ter wereld, maar dit is in feite niet helemaal waar. Het is echter wel het bekendste meer op zo'n hoogte. Dit is niet in de laatste plaats te danken aan de Uros-indianen, die met met hun afwijkende leefwijze op zelfgemaakte drijvende rieteilanden de aandacht van de hele wereld getrokken hebben.

De drijvende rieteilanden van de Uros-indianen zijn een toeristsiceh trekpleister geworden.

De Uros was een kleine trotse stam met een eigen identiteit, die de dreigende overheersing door de Collas en de Inca's in het geheel niet kon waarderen. Zij kozen daarom eeuwen geleden vrijwillig het isolement van een leven op het water. Ook nu nog zijn hun levens geheel verweven met het totora-riet dat in de ondiepten en op de zandbanken van het Titicaca-meer groeit. Het stugge riet wordt regelmatig geoogst en voor honderd-en-één doeleinden gebruikt.
Eén daarvan is het onderhoud van de drijvende eilanden die uit meerdere lagen riet opgebouwd zijn. De onderste lagen rotten natuurlijk weg, en worden van bovenaf weer aangevuld. Het geheel geeft een onstabiele zompige indruk, maar vormt al eeuwenlang het land waarop de Uros wonen. Ook de schamele huisjes worden uit riet opgetrokken, evenals de kleine uitkijktorens, de mini-vogelmusea en de school. Zelfs voor hun vervoer zijn ze aangewezen op het riet. Van dikke, strak samengebonden bundels riet worden ingenieuze kano's gemaakt die zo'n zes maanden mee gaan voordat het meer het riet terugeist. Koken? Op riet. Slapen? Op riet. Groenten verbouwen? Op een akkertje van uitgestoken rietplaggen. Het riet is voor hun letterlijk van levensbelang.
Toch worden ook de Uros-indianen ingehaald door de tijd. Van de stam van nog geen 300 mensen is er niet één, bij wie geen vreemd bloed door de aderen stroomt. De vermenging met de aanverwante Aymara-indianen is om praktische redenen onoverkomenlijk gebleken. Daarnaast lokt een minder zwaar bestaan aan land de jongeren van de eilanden weg. En tenslotte kwamen de (ook Peruaanse!) toeristen ... Enerzijds brengen de inkomsten uit de verplichte bijdrage en de opbrengst van de verkoop van kleine souvenirs een verlichting van hun karige bestaan. Anderzijds betekent het een aanslag op hun bijzondere cultuur. De eerste motorbootjes zijn al gesignaleerd, evenals lelijke golfplaten op enkele schoolgebouwtjes. Dit is het eeuwige dilemma voor gewetensvolle reizigers. Draag je met een bezoek aan een kleine unieke leefgemeenschap bij aan de verbetering van hun leefomstandigheden, of aan hun culturele ondergang....? ❐

Waarom heet januari 'JANUARI'?

J.H. Huizinga


Julius Ceasar

Hoe komen we aan de namen van de maanden?

Voordat Julius Ceasar zich in het jaar 46 vóór Christus met de kalender ging bemoeien, begon het Romeinse jaar met de maand maart, genoemd naar de oorlogsgod Mars. April (Aprilis) herinnert aan een uitdrukking die is afgeleid van het werkwoord aperire, wat openen betekent. Dit slaat waarschijnlijk op het openen der bloemknoppen. Mei (Maius) heet naar de godin Maia (uit het Sanskriet), de godin van de alledaagse werkelijkheid en juni (Junius) naar de godin Juno, vrouw van Jupiter en huwelijksgodin. Juli (Quintilis) komt van het Latijnse woord quintus (vijfde, in dit geval de vijfde maand na maart). Voorafgaand aan de naam Augustus werd de zesde maand Sextilis genoemd. En september, natuurlijk, komt van septum (zevende). Dan komt oktober van octo (achtste), november van novem (negende) en december van decem (tiende). Januari (van Januarius) herinnert aan Janus, de god met twee gezichten. Hij keek als het ware het oude jaar uit en het nieuwe jaar in. Februari werd genoemd naar de oud-Romeinse god Pluto, wiens bijnaam Februarius was.

Toen Julius Ceasar in het jaar 44 voor Christus het jaar met januari liet beginnen, bepaalde de senaat dat de maand Quintilus tot meerdere glorie van de kalenderhervormer voortaan Julius zou heten.

Keizer Augustus, die na Ceasar kwam, zorgde dat hij ook een eigen maand kreeg. Zo verdween de naam Sextilis, om te worden vervangen door Augustus. Bij deze naamsverandering bleef het niet. De maand van keizer Augustus mocht natuurlijk niet korter zijn dan de maand van Julius Ceasar. De toch al zo arme Februarius moest daarom één dag afstaan aan Augustus. Die maand telde toen ook 31 dagen.

Onze voorouders

Onze voorouders hadden nog andere namen voor de maanden. Januari noemden ze louwmaand of wintermaand. Over de betekenis van het woord 'louw' zijn de geleerden het niet eens. De een zegt dat louw hetzelfde is als lo, wat heuvel betekent. Want in dit deel van het jaar vluchtten onze voorouders met hun vee naar de heuvels als er een overstroming dreigde. Anderen brengen louw in verband met louwe; dat betekent wet (lijkt op het Franse loi en het Engelse law). In deze maand werden namelijk de huwelijken gesloten. De Grieken hadden ook een maand die ze huwelijksmaand (gamelion) noemden. Weer anderen denken aan looien, bij het woord louw. In deze eerste maand van het jaar werden de huiden van geslachte dieren gelooid, dat wil zeggen van het haar ontdaan en tot leer verwerkt.

De naam wintermaand spreekt voor zichzelf. Karel de Grote noemde januari al wintermaand.

Februari heette vroeger sprokkelmaand of regenmaand. Ook over de betekenis van het woord 'sprokkel' lopen de meningen uiteen. De een gelooft dat sprokkel door letterverwisseling ontstaan is uit 'sporkel'. Dit zou dan betekenen: het spoor van de koude, dat nog van de winter is overgebleven. Andere geleerden denken aan 'sporkelle'. Dit woord duidt erop dat de maand één keer in de vier jaar een dag langer duurt, welbekend als in het 'schikkeljaar'.

De maand maart is de lente- of windmaand, april de gras- of kiemmaand. Een oudere naam is Oostermaand, wat Paasmaand betekent (denk aan het Engelse Easter). Mei heette bloeimaand, juni zomermaand, juli hooimaand en augustus de oogst- of hittemaand.

September was de herfstmaand en oktober de wijnmaand, ook wel 'aarzelmaand', omdat het jaargetijde als het ware aarzelt bij de intrede van de herfst. Andere namen voor oktober zijn rusel- of rozelmaand. Rusel slaat op reuzel, omdat men in oktober begon met slachten. November heette de slachtmaand, maar een oudere naam is nevelmaand, omdat dan de mistperiode begint.

Dat december sneeuwmaand heette, zal u niet verbazen. Heel vroeger spraken de mensen ook van wolfsmaand, omdat dan de wolven, door honger gedreven, vaak dicht bij de woningen en stallen kwamen. ❑

Bron: DJO, januari 1983

Nico Baaijens

Twee soorten watermoleculen

Water bestaat uit H_2O moleculen en altijd is aangenomen dat in zuiver water deze moleculen homogeen en identiek zijn. Dit blijkt niet zo te zijn. Met geavanceerde apparatuur hebben de natuurkundige onderzoekers Sander Woutersen, Uli Emmerichs en Huib Bakker van het FOM-Instituut voor Atoom- en Molecuul Fysica (AMOLF) ontdekt dat water uit twee soorten moleculen bestaat.

Het verschil in H_2O moleculen zit in hun beweging. Water blijkt te bestaan uit een combinatie van traag draaiende moleculen tussen sneller draaiende moleculen in. De onderzoekers kwamen daar achter met een nieuwe pulserende laser die extreem kort durende lichtflitsen afgeeft van 0,1 picoseconde. Een picoseconde is een biljoenste seconde of, anders uitgedrukt, 10 tot de macht min twaalf seconde. Het laserlicht brengt de zuurstof-waterstofgroepen (OH-groepen) in afzonderlijke watermoleculen aan het trillen. De golflengte of de kleur van dit licht bepaalt welke watermoleculen gaan trillen. Zo konden de onderzoekers een aantal watermoleculen merken waarna het mogelijk werd na te gaan hoe de gemerkte moleculen bewogen. Dit deden ze door na de eerste laserpuls een tweede, zwakkere puls door het water te sturen waarmee de stand van de gemerkte moleculen werd gemeten. Wanneer de tweede puls later aankomt, hebben de moleculen meer bewogen en zal de stand van de moleculen verder veranderd zijn.
Leuk om dit te weten maar wat hebben we eraan? De onderzoeksresultaten die ook in Science zijn gepubliceerd, kunnen van belang zijn om de rol van water in allerlei processen als oplossen en chemische reacties beter te begrijpen.

Moleculen als transistors

De informatiedichtheid van micro-elektronische geheugenchips is verbluffend groot maar niettemin eindig. Het einde komt zelfs snel in zicht en dat zou tevens het einde van de verdere ontwikkeling van de informatie- en communicatietechnologie (ICT) kunnen inluiden.

Naar oplossingen en doorbraken voor het probleem van de eindige informatiedichtheden wordt overal naarstig gezocht. Ook in Nederland en niet zonder succes. Aan de Universiteit Utrecht promoveerde onlangs mevr. drs. H.P.M. Huck op onderzoek aan moleculen met eigenschappen die een alternatief beloven voor microtransistors op chips en de nullen en enen van de binaire computertaal kunnen opslaan. De moleculen van Huck kunnen onder invloed van licht zeer snel schakelen tussen twee vormen en zouden als zodanig geschikt zijn als geheugencomponenten.
Om de moleculen te kunnen benutten, moeten ze worden ingebouwd in vloeibare kristallen, wat overigens al mogelijk is. Nader onderzoek is nodig om problemen met betrekking tot opslaan, bewaren en uitlezen van de binaire informatie uit deze moleculaire schakelaars mogelijk te maken.
De vinding van Huck wordt belangrijk genoemd. Haar onderzoek heeft in elk geval de internationale aandacht getrokken en is gepubliceerd in het wetenschappelijke tijdschrift Science.

Moleculen als kogellagers

Een nieuw materiaal bestaande uit bolvormige moleculen kan dienst doen als supersmeermiddel. De bolletjes tussen metaaloppervlakken gedragen zich als de rollende kogels in een kogellager (zie ook Mens & Wetenschap nr 8 '96, blz. 565).
De bolletjes doen de wrijvingsweerstand met iets minder dan de helft afnemen in vergelijking met bestaande smeermiddelen. Andere voordelen zijn minder slijtage in machines en motoren, minder branstofverbruik en minder geluidsoverlast.

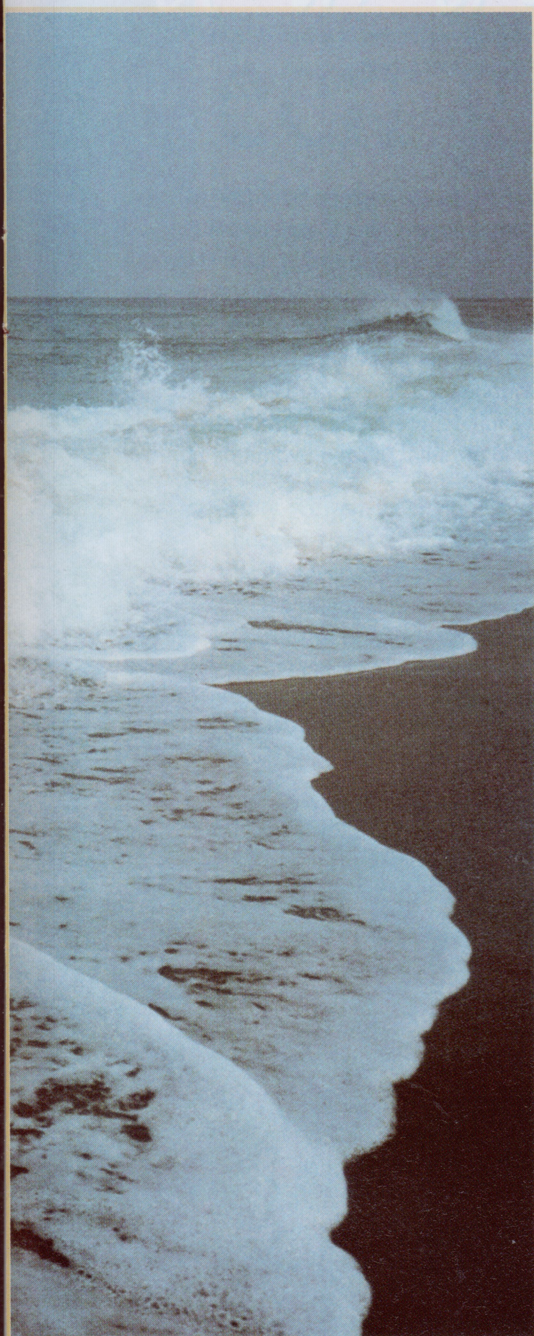
Duurzaam smeermiddel
De moleculen zijn een variant op de koolstofmoleculen die zijn opgebouwd uit 60 koolstofatomen (C_{60}). Deze zijn bekend onder de naam Buckminster fullerenen of kortweg 'buckyballs' en zijn genoemd naar de architect R. Buckminster Fuller die soortgelijke bouwconstructies ontwerpt. Buckyballs zijn hol van binnen en hebben aan een buitenkant een structuur van veelhoeken als bij een voetbal.
Israëlische onderzoekers van het Weizmann Instituut ontdekten in 1992 dat een synthetisch anorganisch molecuul, wolfraamdisulfide, onder bepaalde omstandigheden de regelmatige bolvorm van fullerenen aanneemt. In deze vorm bleken de moleculen bij uitstek geschikt als duurzaam smeermiddel.
Gewone smeermiddelen bestaan uit kristallijne schijfjes waarvan de randen chemisch actief zijn en reageren met de omgeving. Onder praktijkomstandigheden leidt dit op den duur tot smeerolie-moeheid. De olie wordt amorf doordat de kristalstructuur verloren gaat.
De bolletjes wolfraamdisulfide hechten zich niet aan de materialen in hun omgeving. Ze zijn groter dan buckyballs en rangschikken zich automatisch in lagen waardoor zij voor voldoende afstand zorgen tussen bewegende delen. Wanneer een toplaag van bolletjes verslijt en uiteenvalt neemt een volgende laag van bolletjes de smeerfunctie over.



De zee geeft en neemt nog steeds...

Tom van Loon

Uit de dagen van de 'ouderwetse' zeevisserij stamt het gezegde dat de zee geeft (in de vorm van vis) en neemt (in de vorm van mensenlevens). Maar de zee geeft en neemt op nog tal van andere manieren. Dat deed hij in het verre verleden, dat doet hij nu nog, en dat zal hij wel altijd blijven doen, hoezeer de mens ook probeert de zee te beteugelen.



Hoge golven nemen zand van de kust mee de zee in. Foto Andries Sabelis



Tegen kustafslag moet men zich 'wapenen'. Foto Andries Sabelis

Het meest duidelijk blijkt het ontembare karakter van de zee wel uit zijn steeds weer terugkomende aanvallen op het land. Soms weet het land die aanvallen langdurig te doorstaan, maar bij een hevige storm, waarbij het water hoog kan worden opgestuwd, weet de zee vaak weer grote delen van het land te overspoelen. In Nederland hebben we dat in prehistorische tijden tientallen malen meegemaakt; nadien heeft de mens zo goed en kwaad als hij kon de zee proberen te beteugelen, maar ook in historische tijden moest de mens vaak het hoofd buigen.

Berucht is de St. Elisabetsvloed, die in de nacht van 18 op 19 november (het feest van St. Elisabeth) 1421 grote delen van het Hollandse kustgebied onder water zette, waarbij vele mensen de dood vonden. Recenter, in 1953, gebeurde iets soortgelijks (de Watersnoodramp), waarbij bijna 2000 mensen omkwamen, ondanks de landelijke hulpacties die direct met groot materieel (onder meer van het leger) werden ondernomen. Die overstroming was de aanleiding voor het Deltaplan, het project dat een dergelijk grote overstroming moet beperken tot eens per enkele honderden jaren.

De zee brengt zand ...

Tegen overstromingen wordt onze kust van nature beschermd door duinen (of, indien het om land gaat dat de mens op de zee heeft veroverd, door dijken). Hoe komen Nederland en België aan hun zandstrand, en waar komen de duinen vandaan? Die vragen kunnen inmiddels, op basis van geologisch onderzoek, worden beantwoord. Het zand komt van de Noordzeebodem. In de laatste ijstijd was namelijk zoveel water 'vastgelegd' in de vorm van ijs, dat de zeespiegel vele tientallen meters lager stond



De golfbewegingen beroeren de zandbodem. Foto Andries sabelis

dan thans. De ondiepe Noordzee was daardoor drooggevallen (Engeland zat dus vast aan de rest van Europa) en de rivieren die nu in de Noordzee uitmonden, stroomden toen over de huidige Noordzeebodem verder naar het westen. De huidige Noordzee vormde toen als het ware een breed dal, waarin de rivieren traag stroomden en veel zand afzetten. Dát zand vormt de bron van

Broeikaseffect niet grootste gevaar voor kustdoorbraken

In de populaire pers krijgen het broeikaseffect en andere klimatologische verschijnselen (zoals El Niño) vaak veel aandacht als het gaat om de gevolgen die een veranderend klimaat kan hebben voor kustgebieden. Daarbij speelt een stijging van de zeespiegel - met als gevolg doorbraken van de kust en overstroming van de achterliggende gebieden - gewoonlijk een overheersende rol. De meest op dit onderwerp gespecialiseerde wetenschappers achten het broeikaseffect en de daaruit voortvloeiende stijging van de zeespiegel echter lang niet de grootste bedreiging voor de stabiliteit van kusten. Op een symposium dat op 22 oktober '97 plaatsvond in Amsterdam, ging een van die deskundigen, Dr. Jelgersma, uitgebreid hierop in. Mevr. Jelgersma wordt wereldwijd gezien als een van de grootste deskundigen, zo niet dè deskundige, op het gebied van de zeespiegelstijging van vele tientallen meters die optrad toen de grote ijskappen van de laatste ijstijd begonnen af te smelten. Ze wees erop dat het idee dat 'de' zeespiegelstijging nu (nog) stijgt, niet langer te handhaven is: in verschillende gebieden van de Aarde treden, onder invloed van lokale, regionale en continentale omstandigheden, uiteenlopende verschijnselen op. Terwijl in Noordwest-Europa de zeespiegel lijkt de stijgen, blijkt rond Australië inmiddels een daling van de zeespiegel te zijn ingezet. Het verschijnsel 'zeespiegel' is dus veel complexer dan vaak wordt voorgesteld.

Desondanks staan kustgebieden in toenemende mate bloot aan erosie, volgens mevr. Jelgersma. Dat is echter een gevolg van het feit dat een kust een dynamisch fenomeen is. In het algemeen erodeert de zee delen van de kust, maar de kustlijn kan vaak niettemin langere tijd zijn positie behouden doordat vanuit het achterland, via rivieren, nieuw sediment wordt aangevoerd. In toenemende mate blijft die sedimentaanvoer nu echter achterwege door ingrijpen van de mens; soms door zand- of grindwinning in de rivieren, maar vaker - en in veel ernstiger mate - doordat het zand en slib dat rivieren meevoeren, wordt 'gevangen' achter stuwdammen die zijn aangelegd t.b.v. irrigatie en/of elektriciteitsopwekking. Zo blijkt de sedimentaanvoer naar zee door de Indus te zijn gedaald van 250 miljoen tot soms minder dan 20 miljoen ton per jaar.



Mevr. Jelgersma ontving op 22 oktober jl. de prestigieuze Van Waterschoot van der Gracht penning van het Koninklijk Nederlands Geologisch Genootschap voor haar wetenschappelijke verdiensten, die vooral liggen op het gebied van het onderzoek naar zeespiegelbewegingen.

Door gebrek aan nieuw sediment kunnen veel kusten zich niet langer handhaven, waardoor juist de dichtbevolkte gebieden in de nabijheid van de monding van grote rivieren in steeds ernstiger mate met overstroming worden bedreigd. Van die bedreiging mag, volgens Mevr. Jelgersma, het broeikaseffect niet de schuld krijgen.

onze huidige stranden en duinen.
Wie wel eens langs het strand heeft gelopen, weet dat er voortdurend golven komen aanrollen. Die golven zijn in feite niets anders dan min of meer cirkelvormige bewegingen van afzonderlijke waterdeeltjes. Die bewegingen beroeren, als de golven groot genoeg zijn en/of de bodem ondiep genoeg, het zandoppervlak. Daardoor worden er zanddeeltjes over de bodem steeds verder naar de kust gevoerd, totdat ze (bij vloed) op het strand geworpen worden. Zo wordt het strand steeds uitgebouwd. Als dat strand hoog en breed genoeg is geworden, en dus grote delen van de dag droog ligt, blaast de wind het zand mee. Omdat langs de kust de wind meestal uit zee waait, worden de zandkorrels vooral landinwaarts geblazen. Daar vormen ze dan op den duur duinen, precies zoals er zandduinen in een woestijn ontstaan.

... en de zee voert zand weg

Als dit proces eeuwig ononderbroken zou doorgaan, zou de kust steeds verder aangroeien. Maar dat gebeurt niet: soms worden grote delen van de kust weer weggeslagen. De zee neemt dan het zand weer terug dat hij eerder had achtergelaten. Hoe doet hij dat? In november vond aan de Universiteit van Utrecht de promotie plaats van een onderzoeker, F.C.J. Wolf, die aan die vraag (en enkele daarmee verwante problemen) een proefschrift had gewijd. Hij voerde daartoe onderzoek uit voor de kust bij Egmond aan Zee. Daarbij vond hij dat er, in tegenstelling tot wat je zou verwachten, geen verband bestaat tussen de snelheid van de golven nabij de bodem en de concentratie daar van de zanddeeltjes die door het water worden meegevoerd. Ook merkte hij op dat, gerekend over termijnen van enkele weken, het netto transport van de meegevoerde zandkorrels in het binnenste deel van de brandingszone bepaald wordt door de golfhoogte op diep water: bij een golfhoogte van minder dan een halve meter worden de zandkorrels (gemiddeld genomen) in de hele brandingszone steeds verder naar de kust vervoerd, terwijl die richting bij golfhoogten tussen een halve en twee meter varieert: nu eens wordt meer zand naar de kust toegevoerd, dan weer vindt het transport voornamelijk plaats naar open zee. Bij nog grotere golfhoogten, zoals die bij storm ontstaan, wordt het zand in het binnenste deel van de brandszone altijd zeewaarts weggevoerd. Dat verklaart de kustafslag bij storm. Ook al vindt dat plaats door de werking van golven, die bij rustig weer juist zand aanvoeren. "De zee geeft, de zee neemt" gaat hier dus wel heel letterlijk op.

Dynamisch evenwicht

Het is vaker betrekkelijk stil weer dan dat het stormt. Betekent dat nu dat er toch, in z'n totaliteit bezien, meer zand naar de kust wordt toegevoerd dan er weer wordt afgeslagen? Die vraag moet negatief worden beantwoord: wat in lange tijd, stapje voor stapje, bij rustig weer wordt opgebouwd, kan bij storm weer in een paar uur worden weggeslagen. Daardoor blijft de kust min of meer op z'n plaats liggen; pas in de loop van eeuwen kan men duidelijke verschuivingen van de kustlijn opmerken. Die zijn dan echter vaak mede een gevolg van veranderende omstandigheden.
Onze kust kent namelijk een dynamisch evenwicht: in grote lijnen past zijn vorm precies bij de omstandigheden, zoals daar onder andere zijn zeediepte, zandkarakteristieken, overheersende windrichting, windkracht en frequentie van stormen. Omdat het weer onbestendig is, wordt echter nooit een definitieve 'eindfase' in de kustontwikkeling bereikt. De kust kwispelt als het ware voortdurend om een evenwichtssituatie heen. Dat heet in vaktaal een dynamisch evenwicht.
Om de kust stabiel te houden, moet uiteraard dat evenwicht worden bewaard. Dat is nu echter juist wat de mens niet doet: door talrijke ingrepen verandert hij de omstandigheden waarop de kustvorm is gebaseerd. Zo is door de uitbouw van de Maasvlakte het stromingspatroon langs de kust sterk veranderd. Het gevolg is dat er veel vaker dan vroeger kustafslag plaatsvindt over uitgestrekte gebieden. Rijkswaterstaat gniffelt: vanwege de opdracht om het strand zijn huidige (niet meer in evenwicht verkerende!) positie te laten behouden, moeten ieder jaar immense hoeveelheden zand worden aangevoerd. Zo blijft er voor Rijkswaterstaat tot in lengte der dagen werk aan de winkel.
Ook de aanleg van een eiland in de Noordzee zal de omstandigheden zonder enige twijfel drastisch verder veranderen. Of dat zal leiden tot kustafslag of juist kustuitbouw is nauwelijks te voorspellen, zoals blijkt uit de ervaringen met onder meer de Westerscheldedam. Waarschijnlijk zal de kust plaatselijk aangroeien, waardoor badplaatsen landinwaarts komen te liggen, terwijl elders sterke afslag zal optreden. Dat laatste vereist kostbare maatregelen om te voorkomen dat hele badplaasen door de zee worden verzwolgen.
De natuur is nog altijd veel sterker dan de mens. Het zou van grote arrogantie getuigen als we dat zouden ontkennen. De zee geeft, de zee neemt. Het onderzoek van Wolf heeft dat weer eens bevestigd. Het leert ons dat we de natuur wel stukje bij beetje beter kunnen gaan begrijpen, maar het drukt ons ook nog eens met onze neus op het feit dat we het beste de natuur in zijn waarde kunnen laten: de strijd tegen de zee kan nooit definitief door de mens worden gewonnen. ❐

Foto Andries Sabelis

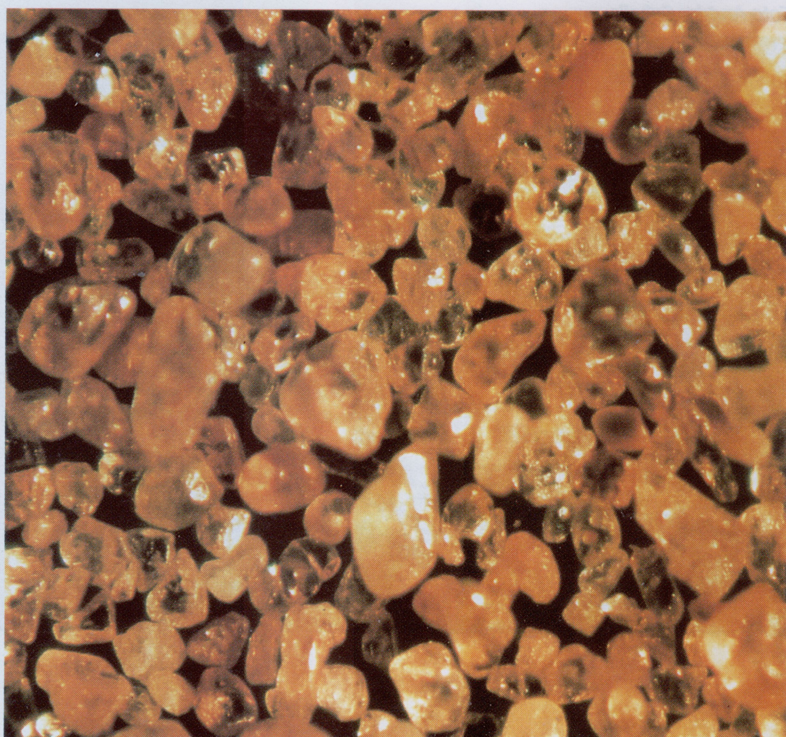


Een microfoto van zeezand dat voornamelijk uit kwarts bestaat. Het doorvallende gepolariseerde halogeenlicht (met vertragingsfilter voor de lichte achtergrond) zorgt voor de kleurschakeringen in de heldere kwartskorrels. Het opvallend licht geeft een bruine tint aan de ondoorzichtige korrels.

Zand onder de

N.J. van Geijn
Foto's: N.J. van Geijn

Zand is een van de meest voorkomende stoffen op Aarde en de belangrijkste niet-metallische grondstof. Het aardige van zand voor de microscopist is dat het eenvoudig te verkrijgen is en fascinerende beelden oplevert.



microscoop

Geologische aspecten

Zand komt in vaak dikke lagen in de aardbodem voor. Duinen, stranden, woestijnen, delta's, rivier- en zeebodems zijn er vaak voor een groot deel uit opgebouwd. Zand bestaat meestal uit kwartskorrels, maar ook uit vulkanische deeltjes of skeletjes van organismen. Zandkorrels zijn gevormd door afbraak van vaste gesteenten onder invloed van mechanische en chemische processen. Grote temperatuurverschillen spelen bijvoorbeeld een rol, zoals in de woestijnen, waar het verschil in dag- en nachttemperatuur soms wel 50°C kan zijn. De gesteenten kunnen door deze temperatuursverschillen in stukken springen. De zwaartekracht zorgt er vervolgens voor dat de losgeraakte gesteentebrokken de hellingen worden afgevoerd naar de rivier die weer voor verder transport zorgdraagt.
Het meeste zand is dan ook gevormd door afslijping in stromend water of door het heen en weer bewegen door golfwerking en zeestromingen. Ook met stof beladen wind uit woestijnen kunnen voor de afzetting van zand zorgen. Bewegende ijsmassa's (gletsjers) vermalen gesteenten en vormen hierbij zand.
Wanneer de zo gevormde deeltjes door water of wind worden meegevoerd, treedt een sorteringsproces op. De korrels raken daarbij afgerond waarbij ze uiteraard ook wat kleiner worden.
Deeltjes die door gletsjerijs werden vervoerd zijn verkleind door vergruizing, maar niet gesorteerd en afgerond. Hierdoor kunnen afmeting, vorm, kleur en samenstelling van zandkorrels de geoloog al een indicatie geven van de geschiedenis en herkomst van het betreffende zandmonster.
Zand is dus een afbraakrestant van gesteenten. Een gesteente is door de natuur gevormd en is samengesteld uit één of meer mineralen.
Gesteenten worden onderverdeeld in drie groepen: stollingsgesteenten, metamorfe gesteenten en afzettings- of sedimentsgesteenten. Zand behoort tot de derde groep.

Scheikundige aspecten

Zandkorrels, ontstaan door afbraak van stollingsgesteenten, zijn meestal op land gevormd. Dergelijke gesteenten zijn in het algemeen rijk aan mineralen als kwarts, veldspaat en mica.



Een macrofoto van zand uit Beni Bouyache (Marokko) dat uit fijn steengruis met diverse kleuren bestaat.

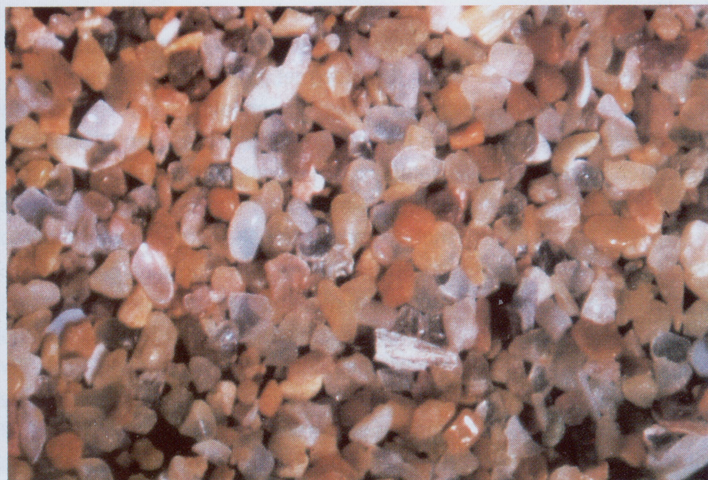
De zanden ontstaan door afbraak van dergelijke gesteenten zijn echter relatief rijker aan kwarts, omdat eerst de mica's en later de veldspaten door verwering worden aangetast. Zanden aan de Nederlandse kust bijvoorbeeld, waarvan de korrels dag in, dag uit blootstaan aan de golfwerking, zullen voor een groot deel uit het stabiele kwarts bestaan.
Kwarts (siliciumoxide, SiO_2) komt in vele kleurverschijningen voor zoals bij voorbeeld:

- wit (melkkwarts)
- kleurloos (bergkristal)
- violet (amethist)
- geel (citrien)
- groen (prasiniet)
- donkerbruin (rookkwarts)

In zanden komt kwarts haast nooit in kristallijne vorm voor, maar in vormloze (amorfe) toestand. Glasachtige, doorzichtige zandkorrels lichten op tussen twee gekruiste polaroidplaatjes in vele kleurschakeringen, vooral als men bovendien een 'vertragerfolie' in de lichtweg brengt.

Natuurkundige aspecten

In de wetenschap wordt zand gedefiniëerd als 'materiaal opgebouwd uit losse, onverharde deeltjes die elk een doorsnede hebben tussen 0,063 en 2,0 millimeter, dat vaak van zijn oorsprong is weggevoerd en dat door water, wind en ijs weer ergens is achtergelaten.'
De korrelgroottebepaling van zand kan met behulp van zeven worden gedaan, of met



Zand uit Agadir-strand (Marokko) in opvallend licht. Gezeefd monster, deeltjesgrootte kleiner dan 175 micrometer.

***Links:** Zand voornamelijk bestaand uit goed afgeronde kwartskorrels.*



'Zand' van het strand van Bunaken (bij Sulawesi). Een duidelijk voorbeeld van organogeen zand: stukjes van skeletjes van o.a. koralen. Er is geen kwarts te bekennen.

moderne technieken door middel van bijvoorbeeld een laserstraal die de doorsnede van de korrels meet.
Grind heeft een korrelgrootte die groter is dan 2,0 millimeter en kleiner dan 64 millimeter. Grotere stukken worden keien of blokken genoemd.

Onder de microscoop

Zandmonsters worden in droge of natte toestand verzameld in plastic hersluitbare zakjes of in kokertjes van filmrolletjes. Droge zanden zijn soms zeer stoffig. De monsters worden dan nat gereinigd.
Om te bespoedigen dat de korrels in het monster van ongeveer gelijke grootte zijn, waardoor ze bij het bekijken onder de microscoop een gelijkmatiger scherptediepte vertonen, wordt het gedroogde monster door middel van een handschudzeefset van vier zeefjes in vijf porties verdeeld.
Veel korrels zijn ondoorzichtig: men ziet bij het gebruikelijke doorvallend licht slechts donkere contouren. Opvallend licht (bovenverlichting) is dan noodzakelijk.
Doordat de zandkorrels relatief groot zijn vergeleken met gebruikelijke microscopische objecten zal men met de laagst mogelijke vergrotingen moeten werken.
Bij gebruik van halogeenonderverlichting gebruikt men een platte spiegel en een Abbe-condensor met afgeschroefde toplens. Voor doorzichtige kwartskorrels kan men de gebruikelijke polaroidfilters en vertrager in de lichtweg brengen.

Voorbereiding

De zandmonsters worden gereinigd door wassen met water waaraan enkele druppels van een vloeibare zeep (detergent) zijn toegevoegd. Door een aantal keer te decanteren (afgieten van water na roeren en bezinken) is het fijne stof verwijderd en het laatst afgegoten water helder. Het zand is nu onmiddellijk geschikt om het nat te bekijken en wel onder water in een Petri-schaaltje.
Meestal droogt men het monster na het wassen voor opslag en onderzoek, maar het voordeel van nat bekijken is dat je geen last hebt van reflectie. Wil men toch drogen dan kan dat langzaam aan de lucht, door het monster in een dunne laag op papier uit te spreiden. Een snellere methode is verwarmen in een metalen schaaltje.
Het droge monster kan nu worden gezeefd. Zeven heeft een drievoudig doel:
- de kleinere fracties kan men bij een hogere vergroting bekijken (bijvoorbeeld objectief 9 maal) en de grotere korrels bij een lagere vergroting (bijvoorbeeld objectief 3,5 maal).
- bij microfotografie verkrijgt men een regelmatiger scherptediepte dan bij het meer heterogene ongezeefde monster.
- in één of meerdere zeeffracties zal men een verhoging van het aandeel van schelpjes, foraminifera e.a. constateren, wat interesse in fossielen kan doen aanwakkeren.

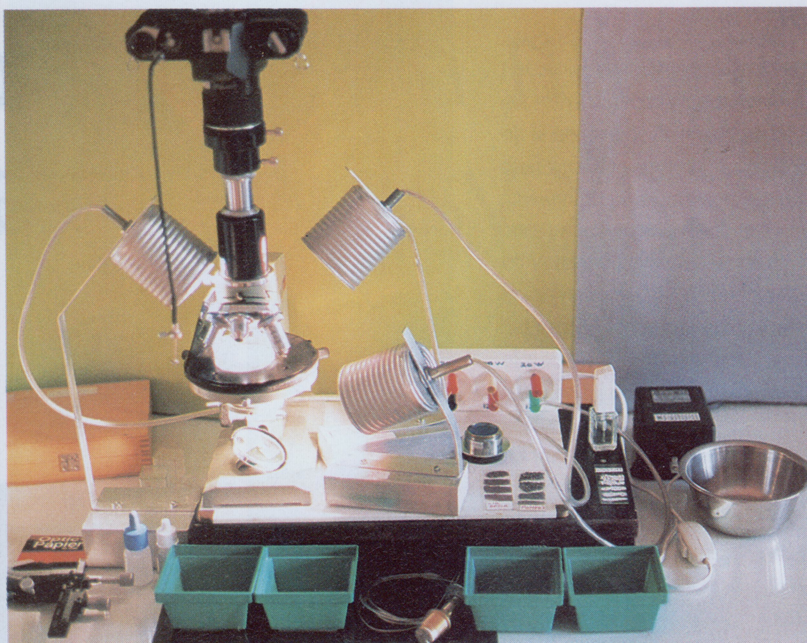
De handschudzeef van de firma Dohse te Bonn is voor circa ƒ 29 te koop in de aquariumhandel. Deze set bestaat uit vier plastic zeefjes met bodems van nylon zeefgaas.
Geschikte zeefopeningen zijn 905, 555, 320 en 175 micrometer.

Microscopisch onderzoek

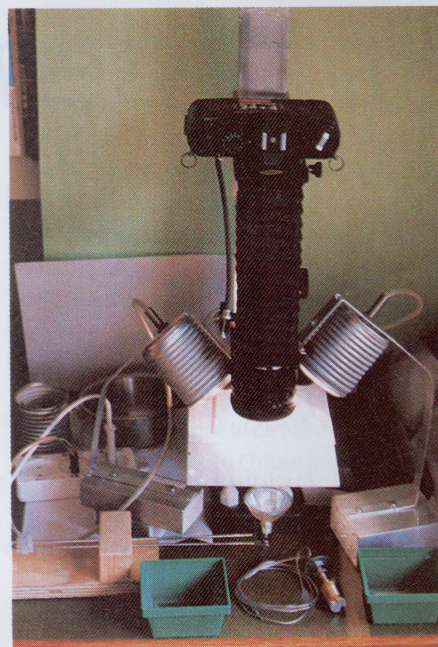
De mooiste beelden van ongezeefd zand ziet men met een stereomicroscoop. Bij een vergroting van 20 maal en een tweezijdige bovenverlichting (eventueel aangevuld met een doorvallende onderverlichting als men een laagdikte van één korrel aanhoudt) is de scherptediepte van kleine tot grote korrels uitstekend.
Bovendien wordt een groter oppervlak getoond dan bij de lichtmicroscoop. Deze laatste geeft met de planachromatische objectieven 3,5 maal en 9,0 maal in combinatie met wide field-oculairs, bij zeeffracties bevredigende resultaten.
Het voordeel van planachromatische objectieven is de grote afstand tussen voorwerp en objectief, waardoor men optimaal gebruik kan maken van de bovenverlichting.
Door te experimenteren met de verlichting en gebruik te maken van polarisatiefilters met vertragerfilter wordt een onuitputtelijke bron van mogelijkheden voor de waarnemer geschapen. U kunt natuurlijk ook bekijken wat de effecten zijn van gekleurde plastic-, glas- of cellofaanfilters.
Het bewaren van droge monsters kan door tijdens het prepareren de zandkorrels op een laagje kleurloze nagellak te strooien. Deze monsters kunnen later indien gewenst toch nat onderzocht worden, door er een druppel glycerol op te doen. Dit kan er dan later weer met water worden afgespoeld, waarna het monster weer kan drogen.

Fotografie

Microfotografie is mogelijk met behulp van een fototube met foto-oculair van bijvoorbeeld 7 maal en eenvoudige camerabodies als Luxon, Zenit en Yashica, allen P-draad. Natuurlijk zijn er vele andere oplossingen mogelijk, maar dit artikel is gebaseerd op het gebruik van de Russische Biolam-microscoop.
De mono- of binoculaire tubus wordt door een fototubus vervangen. In de tubus plaatst men het foto-oculair, afgedekt met een stukje polaroid. Op de tubus wordt de camera geschroefd.
Door verdraaien van het polarisatiefilter en /of het vertragingsfilter onder de voorwerptafel kan men de gewenste kleureffecten ook bij fotografie instellen.
De kruistafel wordt zo mogelijk verwijderd



Een microfotografische opstelling (zie tekst onder het kopje 'Fotografie'. 1.



Een macrofotografische opstelling (zie tekst onder het kopje 'Fotografie'). 2.

Uitgezochte korrels van 'breekzand' met korrelgrootte 2 à 3 millimeter (macrofoto). Dit zand wordt gebruikt om de voegen tussen de stenen van nieuw bestraatte wegdekken 'in te wassen'. De korrels staan onder 2 millimeter water en werden van twee kanten belicht. Vóór de halogeenlampen zijn lichtblauwe filters geplaatst.





als men Petri-schaaltjes gebruikt.
Voor de optisch gekleurde zandmonsters maakt het weinig uit wat voor film u gebruikt. Een ISO 100 film voldoet altijd. Voor de verlichtingen kunnen drie stuks 20 Watt Osram halogeenlampjes worden gebruikt (Osram Decostar 51 of 35 millimeter Cool Beam met Decocover en lichtbundel 10˚, 24˚ of 36˚). De trafo van 60 VA kan gebruikt worden van een zogenaamde Cableset uit de doe-het-zelf-zaak. Op de gekochte fitting na is de lamparmatuur (zie foto 1) zelf gemaakt met behulp van lege groentenblikjes van 212 milliliter, een aluminiumstrip van 15 bij 2 millimeter en voor de voet 12 centimeter aluminium kokerprofiel 8 bij 4 of 5 bij 2,5 centimeter. Deze werd verzwaard met cement.
Tenslotte kan men ook zonder microscoop zand onder vergroting bekijken en fotograferen (zie foto 2) door het gebruik van een camerabody aan een verticaal bevestigde balg waaronder een cameraobjectief van 28, van 35 of van 50/55 millimeter al dan niet in retrostand is geschroefd. Men heeft dan een macroskoop geschapen. ❑

Een uitgezeefde fractie van Katwijk-strand groter dan 905 micrometer. Deze fractie bestaat niet uit kwarts maar voornamelijk uit schelpresten, slakkenhuisjes etc. Macrofoto, zowel op- als doorvallend licht.

Literatuur:

D. MacGear en C.C. Plummer:
'Ontdek de geologie', Teleac/Kosmos 1994

D. Philips en C. Pellant:
'Gesteenten, mineralen en fossielen', Spectrum Natuurgids, 1990

W. Koenseler:
'Sand und Kies', F. Enke Verlag, 1989

R. Siever:
'Sand', Scientific American Library, 1988

W. Meester:
'Betontechnologie' (Bouwkunde M.B.O.), Stam Techniek, 1994

Met dank aan:

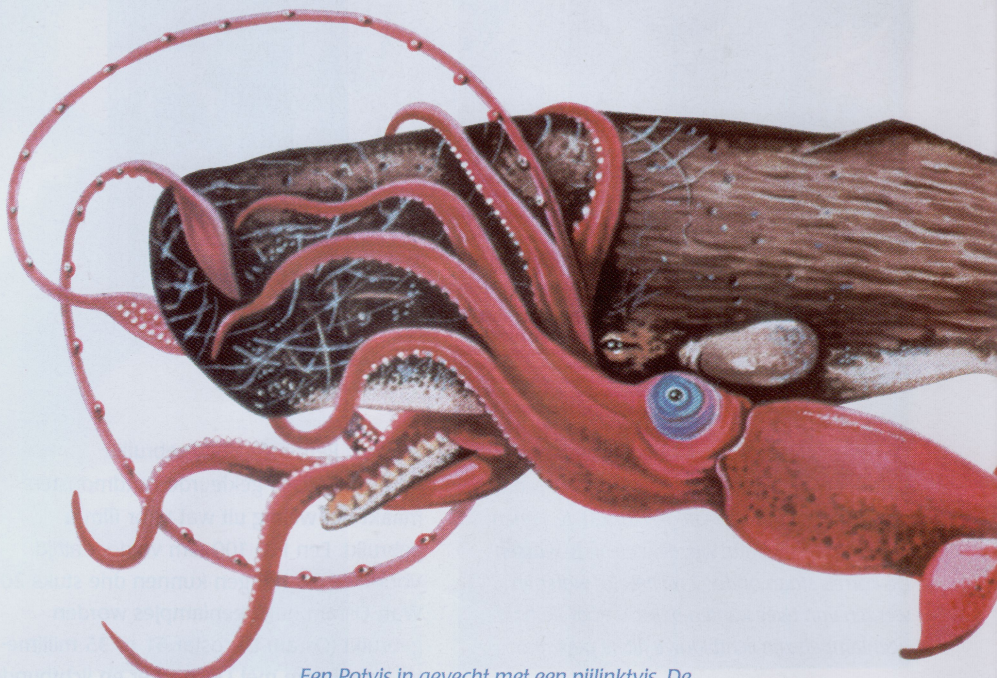
Tom van Loon, geoloog

Hr J. van Dijk, zandverzamelaar
Wielstraat 2
6658 Beneden Leeuwen

Najiha, Roosendaal

Potvissen, wat zijn het voor di wat is de oorzaak van de stran

Potvissen horen niet in de Noordzee thuis, maar in tropische wateren. Zij leven daar vooral van reusachtige pijlinktvissen, die op grote diepte leven. De potvis is dan ook gespecialiseerd in het nemen van diepe duiken. In de winter trekken ze wel naar noordelijker streken, onder meer de oostzijde van de Atlantische Oceaan. Zo kunnen potvissen ook in de Noordzee terechtkomen. Omdat de Noordzee relatief ondiep is voor de potvis, strandt het dier vrij snel.



Een Potvis in gevecht met een pijlinktvis. De potvis leeft voornamelijk van de reuze-pijlinktvis. Omdat deze inktvis in de Noordzee bijna niet voorkomt, is een daar verdwaalde potvis al snel uitgeput. Tekening: Leo Man in 't Veld

De potvis behoort tot de tandwalvissen, maar neemt binnen deze groep een heel eigen plaats in. De potvis wijkt zó sterk af van de andere tandwalvissen, dat men hem tot een aparte 'familie' rekent. Andere families zijn onder meer de dolfijnachtigen, de bruinvissen en de spitssnuitdolfijnen. De potvis vertegenwoordigt een oude groep: de vroegste resten van potvisachtige dieren stammen van 25 miljoen jaar geleden. De potvis is de grootste tandwalvis. De maximumlengte is ruim 18 meter voor de mannetjes en 12,5 meter voor de vrouwtjes. Een mannetjes potvis kan ruim 57 ton wegen, een vrouwtje ongeveer 25 ton.

Gestrande potvis op Rømo. Je kunt zien dat de kop relatief heel groot is en de kaak opvallend smal. Foto: dr Jan Boon, Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee, Texel



eren en dingen?



Volwassen mannetjes en vrouwtjes verschillen dus enorm in grootte en gewicht en zijn op zee gemakkelijk te onderscheiden. Het meest opvallende kenmerk van een potvis is zijn kolossale kop. Bij de geboorte beslaat die al zo'n kwart van de totale lengte. Bij volwassen vrouwtjes loopt dat al op tot ruim 30 procent en bij volwassen mannetjes tot bijna 40 procent. De onderkaak is opvallend smal. Het bovenste deel van de kop en de rug is meestal het enige dat men van een potvis te zien krijgt.
Vroeger werden potvissen veel bejaagd. Vooral de kostbare spermaceti, een stof in de enorme kop van het dier, was gewild. het werd onder andere gebruikt in de cosmetica-industrie.
Evenals andere walvisachtigen die in de Noordzee voorkomen, is de potvis



Luchtfoto van de massale stranding op Rømo in 1997. Foto: dr Jan Boon, Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee, Texel

beschermd op grond van de Natuurbeschermingswet.

Navigatiefout?

Bij de meeste meldingen van potvissen in de Noordzee gaat het om twee of drie exemplaren tegelijkertijd. Het gaat dan altijd om jonge mannetjes, die meestal ongeveer 15 meter lang zijn. Dit soort groepjes van jonge vrijgezellen verlaten in het najaar de grote kuddes potvissen (vrouwtjes met jongen) die in de diepe tropische en subtropische delen van de oceanen leven. Een bekende trekroute van de zwervende vrijgezellen loopt langs de westkust van Ierland en Schotland. De groepjes potvissen die in de Noordzee terecht zijn gekomen hebben, naar men aanneemt, door een navigatiefout de afslag naar het Noordzeekanaal genomen. Men vermoedt dat er ook wel eens een groepje vanuit het noordwesten om Schotland heen in de Noordzee terecht komt.
Eenmaal in de Noordzee krijgen de potvissen het moeilijk. Hun voornaamste voedselbron, de reuze-pijlinktvis, komt er nauwelijks voor. Vooral de zuidelijke Noordzee is zo ondiep dat de potvissen zich niet meer goed kunnen oriënteren. Vaak is een stranding dan het gevolg. Een gestrande potvis is ten dode opgeschreven: door gebrek aan de opwaartse druk van het water kan het dier niet meer voldoende adem krijgen.

Strandingen

Uit de 16de, 17de en 18de eeuw zijn strandingen bekend van 13 tot 15 potvissen die aan de Nederlandse kust hun laatste adem uitbliezen.
In de 19de eeuw en de eerste decennia van de 20ste eeuw zijn er geen strandingen van potvissen op de Nederlandse kust vermeld.
In 1937 strandden twee potvissen bij Terneuzen, in 1953 één op Texel (het skelet van dit exemplaar is te zien op het terrein van EcoMare op Texel), in 1970 één bij Breskens, in 1979 één bij Egmond aan Zee, in 1990 één op Terschelling en in 1994 één op Ameland. Vrijwel tegelijkertijd met de stranding op Ameland strandde een ander exemplaar op het Duitse waddeneiland Baltrum. Twee weken later spoelden vier exemplaren aan op het strand van het Belgische Koksijde. In januari 1995 werden drie potvissen gevonden bij Kijkduin.
Begin 1996 strandden alleen op buitenlandse stranden potvissen: bij de Schotse stad Aberdeen (zes stuks in totaal), het Duitse waddeneiland Norderney (één exemplaar) en bij het Deense waddeneiland Rømo een echte massastranding van 16 exemplaren tegelijk. In 1997 zijn er op Rømo 12 gestrand.
In november 1997 strandde één exemplaar bij Wassenaar en op Ameland zijn er vier tegelijk gestrand.
Bron: EcoMare 

Hoort Argentinië wel bij Zuid-Amerika?

Een stuk van Argentinië lijkt te zijn verdwaald. Op basis van een groot aantal geologische kenmerken, waaronder de aard van gesteenten en de fossiele fauna's, is vastgesteld dat een deel van het voorgebergte (precordillera) van de Andes in Argentinië in feite helemaal niet in Zuid-Amerika thuishoort, maar bestaat uit gesteenten die werden gevormd langs de Noord-Amerikaanse kust. Van dit 'blok', dat oorspronkelijk grensde aan de zuidkust van Texas, tussen het huidige Florida en Mexico, is de bewegingsgeschiedenis nauwkeurig gereconstrueerd.

Zo'n 600 miljoen jaar geleden begon er een proces van continentverschuiving, waarbij een supercontinent via grote 'scheuren' uiteenviel in enkele continenten die vervolgens uiteendreven. Dat proces is in principe vergelijkbaar met de periode van continentverschuiving die omstreeks 75 miljoen jaar geleden begon en die er nog steeds voor zorgt dat bepaalde continenten langzaam uiteendrijven (bijvoorbeeld Amerika en Afrika) of scheuren (de slenk waarin de Rode Zee ligt en die zich doorzet als de 'Afrikaanse rift valley'), terwijl andere continenten juist tegen elkaar opbotsen (Afrika tegen Europa, resulterend in de vorming van de Alpen; India tegen Azië, resulterend in de Himalaya's).



495 miljoen jaar

Tijdens de continentverschuiving die 600 miljoen jaar geleden begon, speelden wat betreft het 'Precordillera blok' twee grote continenten een rol: Laurentia (dat de gebieden omvatte die nu Noord-Amerika, Groenland en het noordwesten van Schotland vormen) en Gondwanaland (Zuid-Amerika, Afrika, India, Australië en Antarctica).

Laurentia brak op zijn beurt ook weer op in stukken; omstreeks 515 miljoen jaar geleden scheurde de zuidelijke rand los. Ook deze rand viel weer in kleinere stukken uiteen. Eén van die stukken, in feite een soort microcontinent (ca. 500 bij 400 km), begon vervolgens aan een tocht die 60 miljoen jaar zou duren, totdat het zo'n 455 miljoen jaar geleden opbotste tegen de westelijke rand van Gondwanaland. Dat supercontinent lag toen ongeveer 2000 km verwijderd van Laurentia; dit betekent dat de - waarschijnlijk in rechte weg afgelegde - overtocht van het ene supercontinent naar het andere plaatsvond met een gemiddelde snelheid van ruim 3 cm per jaar; op basis van de fossiele fauna's wordt aangenomen dat de snelheid varieerde tussen 2,5 en 8 cm per jaar. De gemiddelde snelheid van het Precordillera-blok komt goed overeen met die van het huidige uiteendrijven van Amerika en Afrika, die met nauwkeurige satellietopnamen is bepaald op ca. 2 cm per jaar. ❑



470 miljoen jaar



455 miljoen jaar

Reusachtige draaikolk in

Door middel van satellietopnames, drijvende boeien en zeer gespecialiseerde waarnemingsapparatuur aan boord van schepen is het gelukt een dieptebeeld te krijgen van een reusachtig stromingspatroon in het tropische deel van de Stille Oceaan.

Van oudsher hebben waarnemers op schepen metingen verricht om de zeestromen in kaart te brengen. De zo ontstane - inmiddels zeer gedetailleerde - zeekaarten zijn nog steeds van groot economisch belang: door gebruik te maken van gunstige zeestromen (en door ongunstige stromen te vermijden) kost een overtocht over de oceaan minder tijd en energie. Veel minder is bekend over verticale zeestromen (die immers niet direct vanaf een schip zijn waar te nemen), hoewel ook die van grote economische betekenis zijn: de aanvoer van koud of warm, voedselrijk of voedselarm, zuurstofrijk of zuurstofarm water vanuit de diepte naar het zeeoppervlak (of juist omgekeerd) bepaalt

Kustafslag bed

Omdat een archeologische vindplaats bij Bosta (op Greater Bernera, een eilandje van de Hebriden) werd bedreigd door kusterosie, begonnen archeologen in 1996 met een spoedopgraving.

Er bleek sprake te zijn van een 'dorp' van negen huizen, die alle onder de grond waren gebouwd en die onderling door een kunstig netwerk van gangen waren verbonden. Bij de opgraving waren de Universiteit van Edinburgh, de vereniging Historic Scotland en het Centre for Field Archeological Council betrokken. De opgegraven huizen bestaan uit kunstig gestapelde stenen

Tom van loon

omgekeerde Stille Oceaan

immers in hoge mate het leefmilieu, en dus ook de mogelijkheid tot visvangst, etc. Om de verticale waterbewegingen beter te leren kennen, maakt men tegenwoordig gebruik van satellietopnames, drijvende boeien en zeer gespecialiseerde waarnemingsapparatuur aan boord van schepen. Op die wijze is het nu ook gelukt om een dieptebeeld te krijgen van een reusachtig stromingspatroon in het tropische deel van de Stille Oceaan. In dit gebied welt op een punt op ca. 4° NB relatief koud, voedselrijk water op, dat zich vervolgens via een spiraalvormig stromingspatroon verspreidt als oppervlaktewater. Deze kurketrekker-achtige 'omgekeerde draaikolk' heeft een diameter van maar liefst zo'n 500 km.

Veel voedingsstoffen

Een dergelijk grootschalig stromingspatroon heeft grote invloed op het oceaanwater (en dus op het leefmilieu) elders, want het opwellende koude water wordt aan het zeeoppervlak van de evenaar weg getransporteerd (er wordt dus - merkwaardig genoeg - als het ware kou van de evenaar naar minder warme gebieden weggevoerd). Het uit de diepte komende water is niet alleen veel kouder, maar heeft ook een heel ander zoutgehalte dan het oppervlaktewater ter plaatse. De verschillende eigenschappen van deze twee watersoorten leiden tot een front (menging vindt slechts zeer langzaam plaats) dat op 2-6° NB vaak gemakkelijk zichtbaar is. Omdat het opwellende water bovendien veel voedingsstoffen bevat, vormt dit water - wanneer het eenmaal aan het oppervlak is gekomen - een buitengewoon rijke voedselbron voor kleine, in zee levende organismen; het is daarom buitengewoon rijk aan plankton. Omdat dit plankton aan de basis staat van tal van voedselketens, is deze waterbeweging dan ook van groot belang voor het ecosysteem in de gehele Stille Oceaan.

Nieuw licht op processen

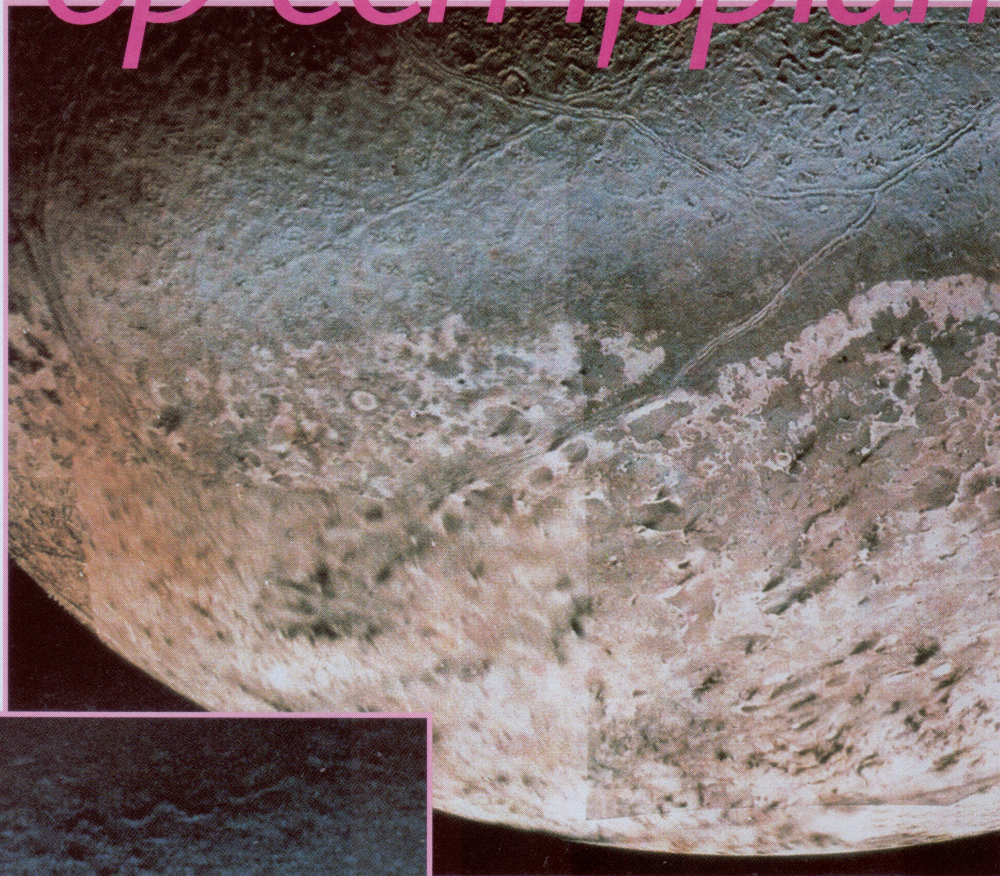
Het kurketrekker-achtige karakter van de 'omgekeerde draaikolk' komt aan het zeeoppervlak tot uiting in een met de wijzers van de klok mee draaiend, spiraalvormig stromingspatroon van oppervlaktewater; de horizontale stroomsnelheid van dit water is gemiddeld ca. 30 cm per seconde. Belangrijker is echter dat de onderzoekers er ook in zijn geslaagd om de stijgsnelheid van het opwellende water te bepalen: gemiddeld 32 m per dag. Het uitwerken van deze gegevens heeft lang geduurd: de waarnemingen werden al in 1990 uitgevoerd. In dat verband is het interessant dat er ook in 1992 gegevens beschikbaar kwamen (van het Equatorial Joint Global Ocean Flux Experiment). De tijdens dat experiment verkregen gegevens met betrekking tot onder meer de concentratie van plantaardig en dierlijk plankton aan het wateroppervlak - die toen niet goed konden worden verklaard - zijn, evenals de aangetroffen concentraties van restanten van afgestorven plankton op de oceaanbodem, nu wel goed te verklaren met het gevonden drie-dimensionale stromingspatroon.
De vondst van de reusachtige 'omgekeerde draaikolk' zal zeker bijdragen aan een beter begrip van het verband tussen grootschalige atmosferische en oceanische stromingspatronen, maar werpt ook een nieuw licht op de processen die leiden tot de concentratie van organismen in bepaalde gebieden van de oceaan. Dit laatste is van direct economisch belang voor de visserij, maar is van minstens evenveel waarde voor een beter begrip van het ecosysteem in de Stille Oceaan. ❑

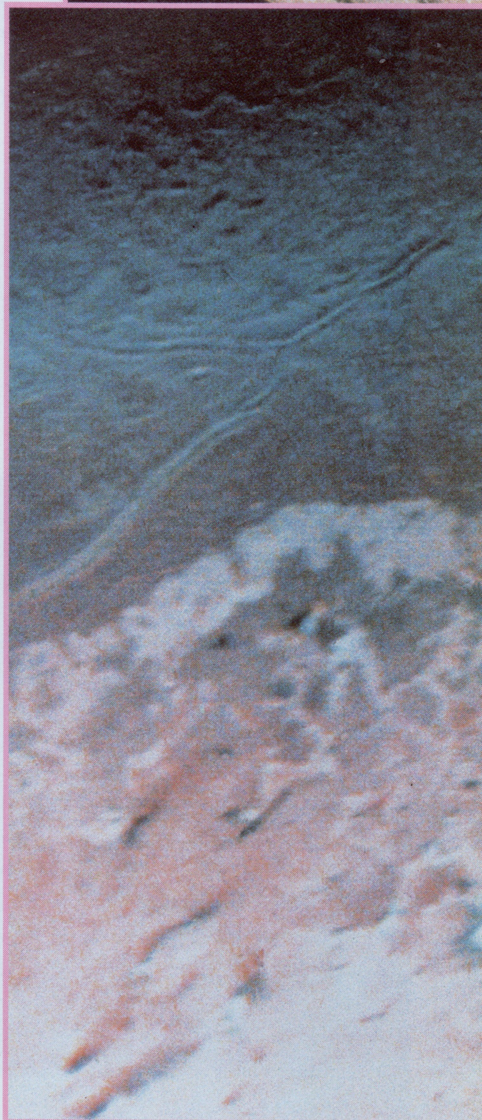
reigt ondergronds dorp uit ijzertijdperk

muren, met een rieten bedekking en zijn ingegraven in duinzand, alleen het dak stak oorspronkelijk boven het aardoppervlak uit. Om het hele dorp heen loopt een ingegraven stenen muur.
Uit de late ijzertijd (omstreeks het begin van de jaartelling) zijn tal van stenen huizen bekend, maar van een dergelijke groep ingegraven huizen waren nooit resten gevonden. Archeologen spreken van een voor Europa unieke vondst. Uitzonderlijk is ook dat de huizen - althans voor een deel - zijn onderverdeeld in een aantal kamers. Deze moeten hebben gediend als woonruimten, opslagplaatsen en stallen. Aangetroffen graankorrels wijzen, samen met restanten van rundvlees op landbouw en veeteelt; daarnaast werden er overblijfselen van herten en van vissen gevonden, wat wijst op jacht en visserij. Zowel de kunstige bouw van de woningen als de aangetroffen resten van voedsel duiden erop dat de bewoners een goede organisatie moeten hebben gehad en dat zij hun werkzaamheden met groot overleg uitvoerden, waarbij sprake was van een niet onaanzienlijke technologie. Dit werpt nieuw licht op de graad van ontwikkeling die de bewoners ter plaatse moeten hebben gehad.
De vindplaats wordt in ernstige mate bedreigd door kustafslag, een gevolg van de door storm op de Atlantische Oceaan veroorzaakte hoge golven. Er worden pogingen ondernomen om de locatie te redden, hetgeen zou kunnen gebeuren door ter plaatse een dam voor de kust op te werpen, zodat de golven worden gebroken. Als er dergelijke voorzieningen worden getroffen, wil men overwegen het dorp open te stellen voor bezoekers, hoewel het vrij kwetsbaar is. Men hoopt op deze wijze echter de belangstelling voor zowel de Hebriden als voor de archeologie te bevorderen. Greater Bernera lijkt daarvoor bij uitstek geschikt, want behalve het nu gevonden dorp uit de late ijzertijd zijn er ook resten van een nederzetting van vikingen, middeleeuwse huizen en kleine boerderijtjes uit de 17de en 18de eeuw. Het eiland, dat ongeveer 7 km lang en 5 km breed is, vormt daarmee als het ware een openluchtmuseum dat de laatste 2000 jaar van de geschiedenis van het gebied omvat. ❑

Geisers op een ijsplan

Het is alweer ruim acht jaar geleden dat de Amerikaanse ruimtesonde Voyager-2 ons voor de eerste keer een gedetailleerde blik liet werpen op de ijskoude wereld van de verre planeet Neptunus en zijn merkwaardige maan Triton. De meest opvallende ontdekking van de Voyager was de aanwezigheid van een soort geisers op die maan. Nog steeds wordt niet goed begrepen wat er op Triton gebeurt





Het is op het oppervlak van Triton 235 C onder nul. Daarmee is Triton de koudste plaats die de Voyager op zijn lange reis langs vier planeten en tientallen manen aantrof. Direct na het bezoek van de Voyager is uitgebreid aandacht aan Triton besteed. Toch duurt de discussie nog steeds voort. Niet alle vakmensen waren tevreden met de interpretatie van de fraaie maar raadselachtige oppervlaktestructuren die de Voyager op Triton fotografeerde.

De ijswereld van Triton

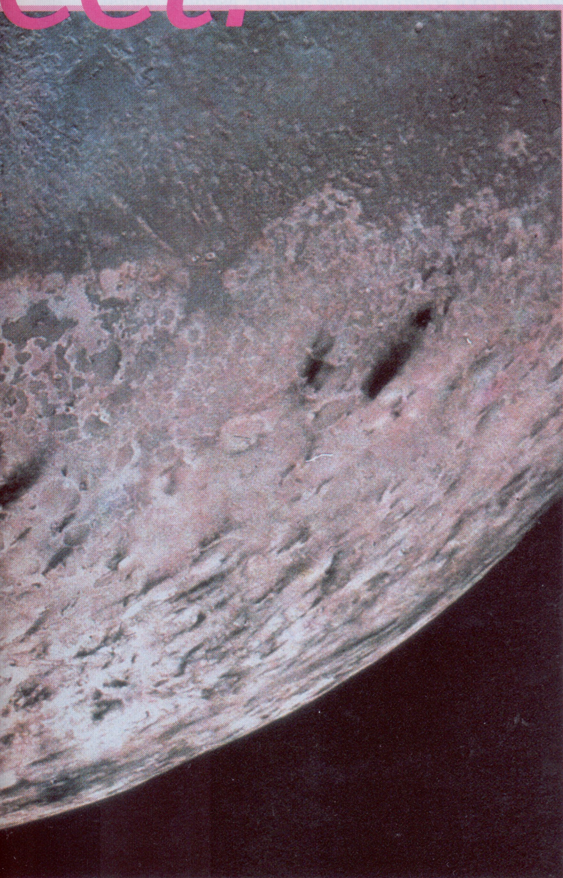
Triton loopt op een afstand van 354.000 kilometer (haast even ver als de Maan van de Aarde) in een cirkelvormige baan om de planeet Neptunus. Over één rondje doet hij vijf dagen en 21 uur. Zijn massa is bijna 1/5000 van die van Neptunus; dat is de helft van onze maan. De diameter is 2705 kilometer en de dichtheid 2,06 gram per kubieke centimer; dat is minder dan die van onze maan (3,34 gram per kubieke centimeter). Waarschijnlijk bestaat de buitenste laag (de korst) van Triton dan ook uit bevroren water, dat onder de daar heersende omstandigheden te beschouwen is als een hard gesteente. De kern van Triton, die bestaat uit steen en metaal en onder de ijskorst ligt, vormt circa 2/3 van zijn totale massa.

Triton blijkt in het bezit van een dampkring. Toen de Voyager vanaf de Aarde gezien

Door diverse kleuropnamen van Triton te combineren hebben onderzoekers dit plaatje verkregen. Helemaal linksboven is een tweetal langegerekte donkere strepen zichtbaar, die vanuit een helder centrum schijnen te lopen. Dat kunnen banden zijn die bestaan uit materie, die door de wind op Triton in dezelfde richting is weggeblazen. Foto NASA/PJL

eet?

Dr. J. van Diggelen



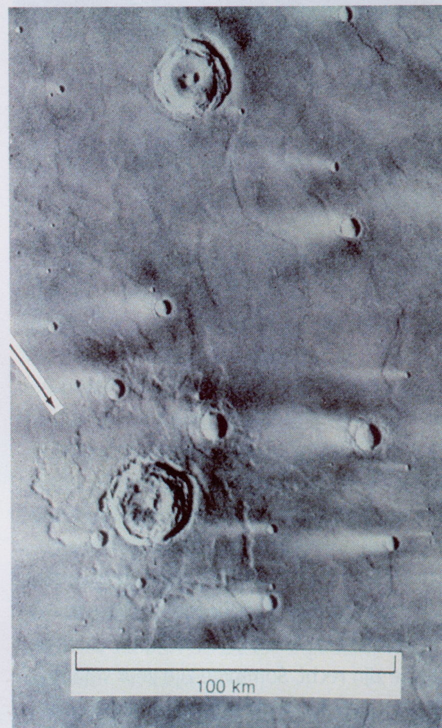
Een fotomozaïek van twaalf opnamen van het naar Neptunus toegekeerde halfrond van Triton. De grote zuidpoolkap onderaan is bedekt met een langzaam verdampende laag stikstofijs, gedeponeerd gedurende de vorige winter. Noordwaarts wordt het oppervlak langzamerhand donkerder en roder. Deze verkleuring van methaanijs op het oppervlak kan het gevolg zijn van ultraviolet licht en bestraling met elektrisch geladen deeltjes van de zon. Over dit donkere gebied, bijna evenwijdig aan de poolkap, loopt een band van helder wit materiaal. Foto NASA/JPL. Te bestellen bij Armagh Planetarium

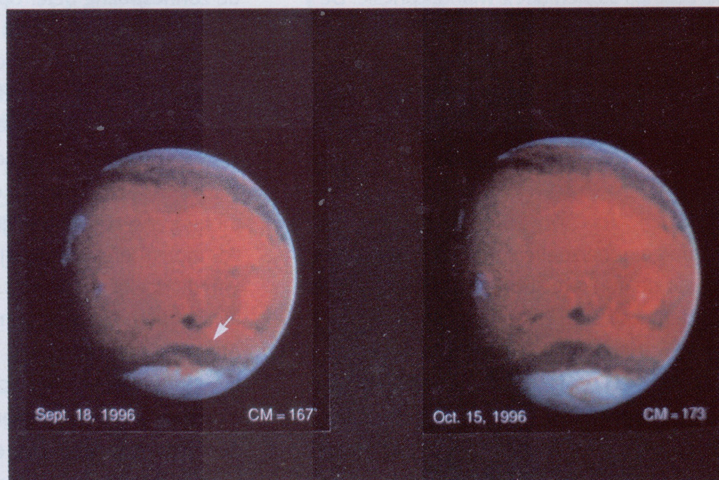
korte tijd achter de Triton langs ging, kon zijn dampkring nader worden onderzocht. Het gasomhulsel is zeer ijl; de druk is slechts 16-miljoenste van de luchtdruk bij ons op zeeniveau en de atmosfeer bestaat uit stikstof en een vleugje methaan (0,01 %). Ondanks de ijlheid drijven er in de atmosfeer zwakke mistbanken die bestaan uit microscopisch kleine ijskristallen van stikstof en methaan of uit een organische smog, ontstaan door de invloed van het zonlicht op methaan. Doordat de dampkring zo ijl is, kan de ultraviolette zonnestraling de methaanrijp, die op het oppervlak is neergeslagen, ongehinderd bestralen en deels omzetten in andere koolwaterstoffen. Zo ontstaat een donkere organische stof tussen de ijslagen. Er komen mistbanken voor van 100 kilometer lengte op een hoogte van drie tot zes kilometer.
Tijdens de passage van de Voyager was Triton verder van de Zon dan elke andere maan of planeet. Bij 235° C onder nul is het oppervlak bedekt met stikstofijs en bevroren methaan en zo'n ijslaag kaatst daardoor iets meer dan 70 % van de zonnestraling terug. Oceanen van vloeibare stikstof, zoals men vroeger veronderstelde, zijn op de foto's van Triton niet te zien.

Donkere windstroken

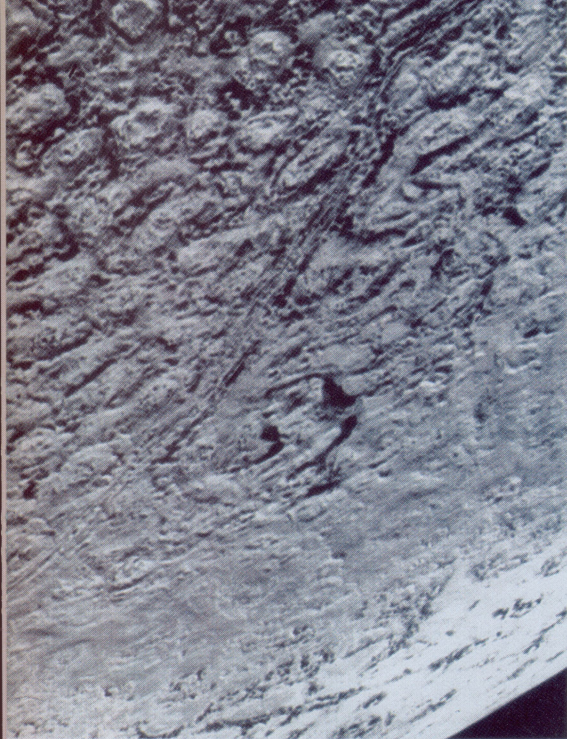
Neptunus en Triton zijn zeer ver van de Zon verwijderd en ontvangen nog maar zwakke zonnestraling. Toen de Voyager Triton bezocht ontving de zuidpool van de maan iets sterkere zonnestraling omdat die pool iets naar de Zon is gericht (dat is trouwens ook nu nog het geval). Dit komt door de stand van Triton in de ruimte, waardoor hij een zeer gecompliceerde seizoencyclus doormaakt, die zich over meer dan 600 jaar uitstrekt. Het zuidelijk halfrond toont een opmerkelijke variatie aan structuren en merkwaardige objecten, maar er is geen opvallend heldere poolkap. Op Triton zijn alle mogelijke soorten terrein te zien, zoals ook op andere met ijs bedekte maantjes bij de buitenplaneten van ons zonnestelsel.
Over de heldere zuidpoolstreken van Triton lopen donkere stroken of banden van soms

Op de planeet Mars komen donkere en lichte windstaarten van zandhozen voor. De lichte op deze opname vormden zich in de luwte van een kraterwand. Aanvankelijk dachten onderzoekers dat de strepen op Triton stofhozen zouden kunnen zijn. Dat idee bleek niet houdbaar. Foto NASA/JPL.



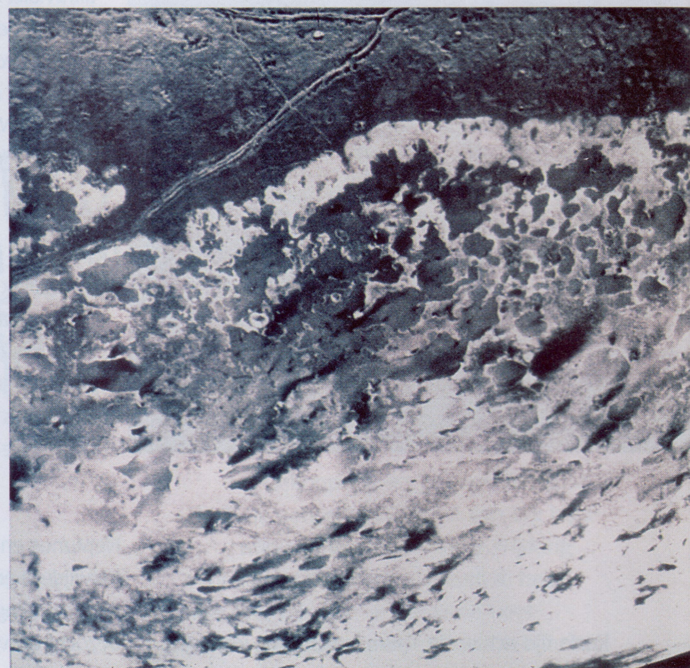


Een 150 kilometer lange donkere strook op het witte ijsdek van Triton bestaat uit stof. Alles wijst erop dat een acht kilometer hoge pluim van een geiser hiervoor verantwoordelijk is.



Een van de meest gedetailleerde beelden die de ruimtesonde Voyager-2 op 25 augustus 1989 van het oppervlak Triton leverde. De opname van een gebied op het noordelijk halfrond van de maan beslaat van links naar rechts ongeveer 220 kilometer. De kleinste details meten 750 meter. Het terrein bestaat grotendeels uit cirkelvormige laagten, die gescheiden zijn door scherpgetande ruggen. Nergens anders in het zonnestelsel komt zo'n landschap voor. De laagten zijn zo gelijk van vorm en zo regelmatig over het oppervlak verdeeld dat ze volgens onderzoekers geen inslagkraters kunnen zijn. Mogelijk zijn ze ontstaan doordat het oppervlak van ijs plaatselijk smolt en instortte. Een opvallend stelsel van geulen en ruggen kan veroorzaakt zijn door bewegingen in het oppervlak. Omdat er vrijwel geen kraters te zien zijn, moeten al deze processen - astronomisch gezien - nog betrekkelijk kort geleden werkzaam zijn geweest. Foto's: NASA/JPL Dit plaatje is als dia te bestellen bij het Armagh Planetarium

De zuidpool van Triton, op 25 augustus 1989 gefotografeerd door de ruimtesonde Voyager-2. Er zijn zo'n vijftig donkere pluimen of 'windveren' op het oppervlak zichtbaar. Alle pluimen beginnen bij heel donkere plekken die in de regel een kilometer of vijf in doorsnede zijn. Sommige pluimen zijn meer dan 150 kilometer lang. Foto: NASA/JPL Dit plaatje is als dia te bestellen bij het Armagh Planetarium



150 kilometer lang. Boven een achtergrond van cirkelvormige en veelhoekige details zien we een aantal zulke donkere banden, die in gelijke richting lopen. De meeste beginnen bij heldere vlekjes en divergeren vanuit hun beginpunt; de stroken 'waaieren' uit vanuit een bepaald brongebied. Enkele zijn enigszins golvend of schijnen om bepaalde topografische details (heuvels?) heen te lopen, maar de meeste zijn recht. Sommige zijn zeer smal. Als we afzonderlijke stroken onderzoeken, blijkt dat de zijkanten van de strook minder scherp worden met toenemende afstand tot het brongebied. Voor deze merkwaardige donkere stroken weten zelfs zeer ervaren planetologen geen verklaring. De stroken lijken windpluimen, zoals we die van de planeet Mars kennen. Gezien de bewegingen van wolken en nevels moet de wind aan het oppervlak op één tot drie kilometer hoogte uit noordoostelijke richting waaien. De stroken bestaan dan waarschijnlijk uit bevroren methaan en stikstofijs gemengd met extra veel organisch donkerder materiaal. Zo'n mengsel gedraagt zich als zeer los stof en heeft weinig cohesie. De opvallende donkere stroken en de aanwezigheid van golvingen, die de plaatselijke topografie volgen, wijzen er op dat de wind aan het oppervlak van Triton stof heeft meegesleept.

Stofstormen op Triton?

Sommige onderzoekers meenden aanvankelijk dat de donkere stroken verklaard konden worden door stof- en zandhozen. Door de zonnewarmte zouden wervels in de atmosfeer kunnen ontstaan, die net als bij de planeet Mars bevroren stofkorrels en zand via bepaalde stroken over het oppervlak zouden meeslepen. Met stereofotografie opgenomen Voyagerbeelden lieten in een strook van 150 kilometer breedte bij de zuidelijke rand van de maan een acht kilometer hoge pluim zien van donkere materie, die een wolk vormt die met de wind 150 kilometer westwaarts meedrijft. De pluim doet denken aan de vulkanische uitbarstingen, die we op de Jupitermaan Io zien, maar naar het juiste proces kan men slechts gissen. Na enig zoeken op de Voyagerfoto's werd nog een tweede pluim ontdekt. Deze twee opvallende pluimen liggen tussen 50 en 57 zuiderbreedte. Er zijn geen actieve pluimen gezien ten noorden van 49 zuiderbreedte. Zandhozen en stofwervels ontstaan als de Zon de bodem verhit, de onderste luchtlaag onstabiel wordt en opstijgende pluimen vormt, die beginnen rond te wentelen. Een donkere bodem neemt de zonnestraling beter op en de pluimen worden boven gebieden met sterke helderheidsverschillen versterkt. Zandhozen zijn zeer effectief in het meevoeren van stof in aardse woestijngebieden. C. Sagan en C. Chyba berekenden dat op het Tritonoppervlak gewoonlijk windsnelheden voorkomen van tien meter per seconde, terwijl bij snelheden van 0,5 meter per seconde bij een lage cohesie van de deeltjes al korrels met afmetingen van één tot tien micrometer meegesleept worden. Als er eenmaal ijskorrels, stof en zand in beweging worden gebracht, dan zweeft het materiaal mee, balancerend tussen de middelpuntvliedende kracht en de luchtstroom in de wervel. Daardoor kan er veel materiaal tot op grote hoogte worden opgejaagd. In het geval van Mars reikt zo'n beweging tot zes kilometer hoogte en daar kunnen dergelijke stofhozen uitgroeien tot gigantische stofstormen, die bijna alle zichtbare details aan ons oog onttrekken. De atmosfeer van Mars is echter aanzienlijk dichter dan die van Triton. Volgens het zojuist beschreven model moeten er diverse opstijgende pluimen tegelijkertijd te zien zijn, zoals bij zandhozen op Aarde. Dit blijkt echter nauwelijks het geval. Hoewel er donkere stroken zijn tussen een pluim aan de oostelijke rand van Triton, is daar nergens een andere pluim actief. Een pluim aan de westkant is veel meer opvallend; hij hangt boven een gebogen donkere band naast een heldere vorstplek. Twee andere donkere stroken of banden lopen ook vanuit die vorstplek. De onderkant van de kolom is duidelijk opgebold, in het midden is hij zeer nauw en

zijn top spreidt zich uit als een onweerswolk, voordat de pluim zich in de lengte uitstrekt met de wind mee (over een afstand van meer dan honderd kilometer). Ondanks de aanwezigheid van talrijke donkere gebieden zijn er daar echter geen andere pluimen actief, terwijl er in gunstige omstandigheden op Aarde gewoonlijk talrijke zandhozen tegelijkertijd optreden. Uiteindelijk heeft men daarom de gedachte aan zandhozen of stofstormen op Triton verlaten.

Geisers van stikstof?

Veel astronomen veronderstellen nu dat die pluimen, evenals de donkere stroken, te verklaren zijn doordat er uitbarstingen van geisers van stikstofgas optreden. De donkere stroken vertonen immers duidelijk een patroon met afzonderlijke puntbronnen en een toenemend wijder worden met de wind mee. Misschien kunnen donkere stroken stikstofijs genoeg zonnestraling opnemen en bewaren om een soort broeikaseffect teweeg te brengen. Bij zuivere waterijslagen zou de dikte veel groter moeten zijn. Vast stikstof geleidt bij de omstandigheden die op Triton heersen de warmte vijftig tot honderd keer beter dan waterijs. Dit geeft in de stikstoflaag in de meeste gevallen een temperatuurverschil van vijftien tot dertig graden celsius en daardoor kan stikstof zijn smeltpunt van -210 C bij vacuümdruk al op geringe diepte bereiken. Stikstofijs zou daardoor op circa dertig meter diepte kunnen smelten en in damp overgaan. N.S. Duxbury en R.H. Brown nemen aan dat de laag vloeibare stikstof aan de basis slechts een paar centimeter dik is. De korte afstand tot het oppervlak heeft als gevolg dat er zich een kokende geiser vormt, wanneer er een spleet in het ijs zit. Spleten kunnen ontstaan doordat stikstofijs van kristalvorm verandert (van de kubische in de hexagonale vorm). Omdat stikstof bij die overgang aanzienlijk van volume verandert, zullen wisselingen in de temperatuur dan wellicht gemakkelijk breuken in de ijslaag teweegbrengen. Zo kan er in de bodem op een bepaalde diepte een opeengeperste massa vloeibare en gasvormige stikstof ontstaan. Verwarmd door de zonnestraling barsten de onderaardse gasbellen door de bovenliggende korst heen en stuwen explosief pluimen gas en stof omhoog met snelheden tot 100 meter per seconde. Het ontsnappende stikstofgas en de meegesleepte deeltjes van door zonnestraling verdonkerde koolwaterstoffen stijgen ongestoord verticaal op, na zo'n explosieve gasuitbarsting. Berekeningen wijzen erop dat het gas maar vier graden warmer hoeft te worden dan de heersende oppervlaktetemperatuur om tot acht kilometer hoogte te spuiten. Er is echter wel een bevroren gebied nodig van minstens tien vierkante kilometer om de waargenomen hoeveelheid en verplaatsing van materiaal in de pluim teweeg te brengen. De gaswolk stijgt tot circa acht kilometer hoogte en draait dan abrupt in zuidwestelijke richting. De bries aan het oppervlak voert het materiaal 50 tot 75 kilometer mee als het eenmaal uit de spleet is ontsnapt. Tot nu toe zijn vier of vijf dergelijke actieve geisers ontdekt.

De waargenomen activiteit op Triton komt goed overeen met het geisermodel. Geisers ontstaan in of bij bevroren oppervlaktegebieden, zoals blijkt uit de meeste donkere stroken. Omdat de Zon steeds hoger boven de zuidpool zal komen, kunnen we resten van vroegere activiteit op lagere breedten verwachten en actieve pluimen dichter bij de pool. Hoewel de wind op Triton donker stof kan meevoeren en elders neerleggen, voordat nieuwe rijp die bedekt, kan de neerslag van de geisers de pluimen en de donkere stroken toch het beste verklaren.

Op Aarde zijn geisers een gevolg van het ontsnappen van kokend water vanuit de diepte, waar het door vulkanische activiteit verdampt en waar de stoom zich ophoopt tot die via een spleet omhoog spuit, zoals hier bij de bekende geiser van Old Faithfull in het Yellowstone Park in de Verenigde Staten.



Complexe dampkring

Het is overigens nog steeds onduidelijk waarom er kennelijk stevige luchtbewegingen in de dampkring van Triton bestaan. Er is een manier om vanaf de Aarde iets over de structuur van Tritons dampkring aan de weet te komen en dat is met behulp van een verschijnsel dat in de sterrenkunde centrale flits wordt genoemd. Wanneer een hemellichaam met een dampkring van ons uit gezien precies voor een ander veel verder wegliggend hemellichaam trekt, dan wordt het licht van dat verre hemellichaam door de dampkring afgebogen. Wij zien kortstondig een ring van licht rond het verder donkere hemellichaam. Zoiets gebeurde op 14 augustus 1995. Toen trok Triton precies voor een heldere ster langs. Een groep sterrenkundigen onder leiding van J.L. Elliot van het Massachusetts Institute of Technology in de Verenigde Staten heeft die gebeurtenis waargenomen en doet er verslag van in de Science van 17 oktober jongstleden. Hun conclusie is dat Triton inderdaad zo'n centrale flits veroorzaakt, maar dat de helderheidsverdeling in de ring opvallend asymmetrisch is. Die asymmetrie laat zich alleen verklaren als het gas in de dampkring van Triton heel ongelijkmatig is verdeeld en dat kan alleen als het heel erg hard waait in die dampkring. Wat daar de oorzaak van kan zijn, kunnen de sterrenkundigen niet bedenken. Triton blijft voorlopig voor raadsels zorgen. ❐

Bij Armagh Planetarium bestellen

Bij het Armagh planetarium in Noord-Ierland kunt een enorm scala aan dia's, posters, videobanden, cd-roms en boeken bestellen.
Het beste kunt u eerst een catalogus aanvragen. Deze kost u niets.
Wilt u één van de in dit artikel afgebeelde dia's (waar bij staat dat het bij het Armagh Planetarium te bestellen is) hebben, dan kost u dat £ 11.99 (ongeveer 36 gulden) plus 20% verzendkosten.
U kunt schrijven naar:
Armagh Planetarium
College Hill
BT 61 9 DB
Armagh
Noord Ierland

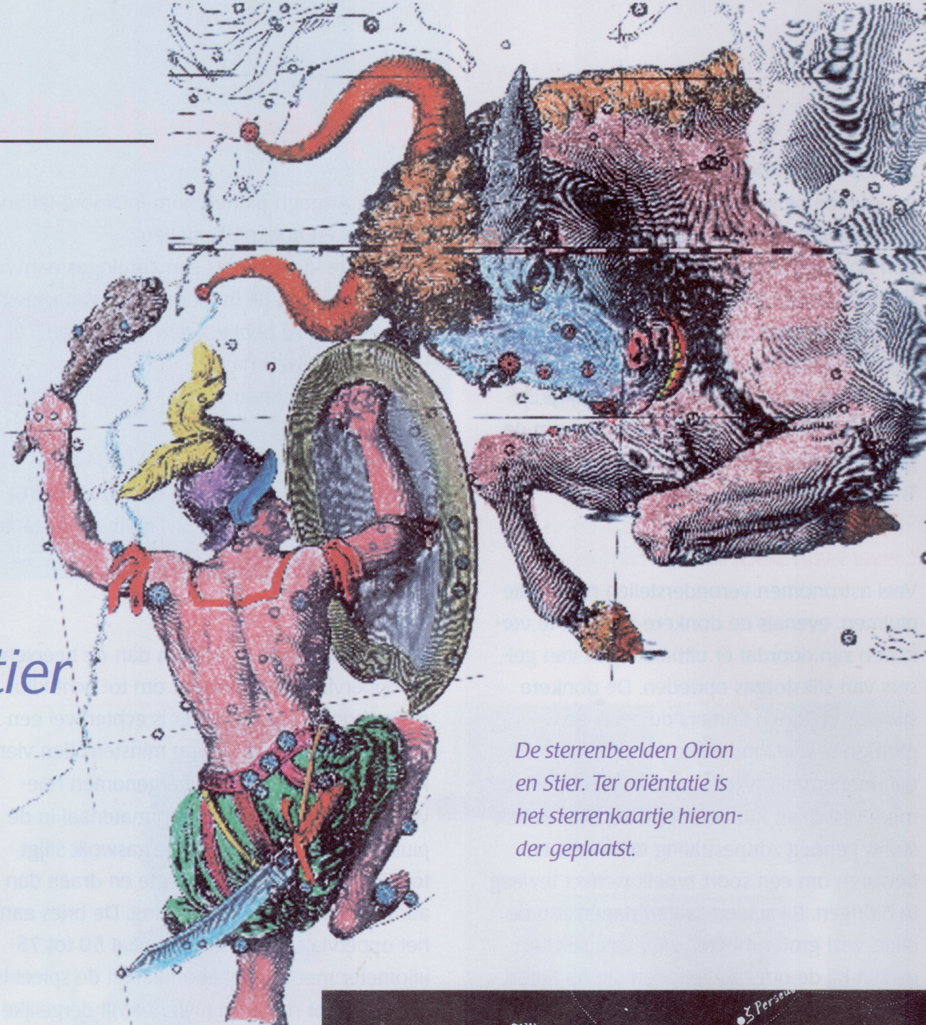
Tel.: 00441861 523689
Fax: 004401861 52187
Email: trm@star.arm.ac.uk

Het plantarium heeft ook een site:
http://star.arm.ac.uk/planet/planethtml

KIJK OP Aarde & Kosmos

Edwin van der Sijde

• Heldere nevels
• De kop van de Stier
• Het sterrenbeeld Orion



De sterrenbeelden Orion en Stier. Ter oriëntatie is het sterrenkaartje hieronder geplaatst.

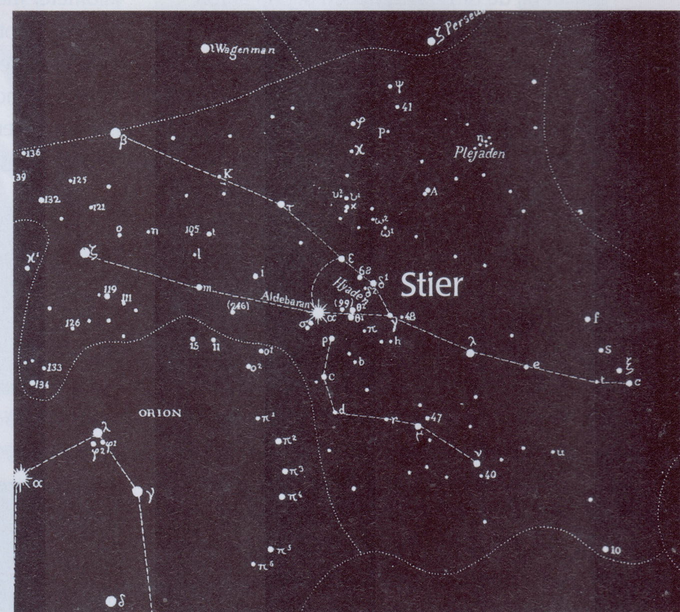
Het is winter en we zitten in de koudste maanden van het jaar. De mooiste sterrenbeelden met daarin vele sterrenhopen, dubbelsterren en nevelvlekken staan nu hoog aan de hemel en vragen erom waargenomen of gefotografeerd te worden. Dat fotograferen kan al betrekkelijk eenvoudig gebeuren met een gewone spiegelreflexcamera.

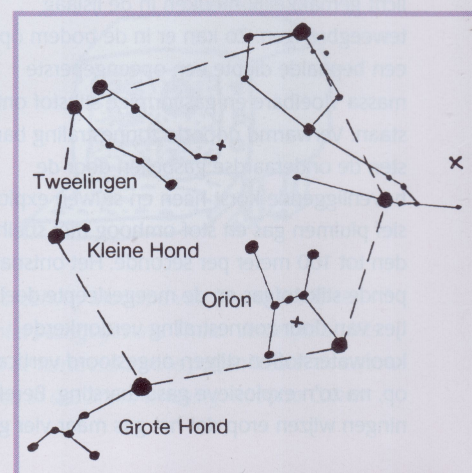
Hoog boven de zuidwestelijke horizon staat het sterrenbeeld Stier waarvan het bijzondere rode oog wordt gevormd door de ster Aldebaran. Deze ster is de helderste ster van het sterrenbeeld en mag zich daarom Alfa Tauri noemen. Met het blote oog kunnen we de rood-oranje kleur van Aldebaran heel goed zien. Nog beter lukt dit met een verrekijker die een beetje onscherp staat ingesteld. Aldebaran staat dicht in de buurt van de ecliptica, de baan waarlangs Zon, Maan en planeten zich bewegen. Daarom wil het nog wel eens gebeuren dat Aldebaran door de Maan bedekt wordt. Een dergelijke bedekking kan dan al met een verrekijker gevolgd worden mits het geen volle Maan is. Bij volle Maan 'verdrinkt' de ster in het licht.

Aldebaran staat temidden van een groepje zwakke sterren die samen de letter V vormen die op zijn kant ligt. Het groepje sterren wordt ook wel de Hyaden genoemd en vormen samen de kop van de Stier.

Boven de ster Zèta Tauri, die de zuidelijke hoornpunt van de Stier voor moet stellen staat een zwak neveltje. Om dit neveltje te kunnen zien moet u echter de beschikking over een telescoop hebben. Op een heldere maanloze nacht is de nevel al te zien met een 60 mm lenzenkijker. Het is een diffuus object en het lijkt een beetje op een staar tloze 'komeet. De nevel draagt de naam Krabnevel (M1) en is een overblijfsel van een supernova-explosie uit het jaar 1054. De ster die toen explodeerde was dagenlang met het blote oog overdag waar te nemen!

Een van de meeste opvallende sterrenbeelden van de winterhemel is ongetwijfeld het sterrenbeeld Orion met de heldere sterren Betelgeuze en Rigel. In het midden van het beeld staan drie sterren van ongeveer gelijke helderheid op een rijtje. Onder deze drie sterren is met het blote oog de Orionnevel, een van de vele gasnevels in onze melkweg, te zien. Deze nevels zijn verdich-





De zes sterrenbeelden die hier zijn getekend bevatten enkele heldere sterren die tezamen de zogenaamde 'winterzeshoek' vormen.

tingen in de spiraalarmen, waar ook nu nog nieuwe sterren ontstaan. De Orionnevel is een bijzonder mooi object om eens op de gevoelige plaats vast te leggen. Reeds bij een korte belichting van bijvoorbeeld een minuut met een fototoestel op statief laat hij al zijn sporen na. Een kleuren (dia)film laat heel mooi de rode kleur zien van de waterstofwolken in de nevel.

Planeten

Mercurius is deze maanden niet zichtbaar, aangezien hij te dicht in de buurt van de Zon aan de hemel staat. Pas in maart wordt de planeet weer zichtbaar.

Venus is lange tijd zichtbaar geweest aan de avondhemel en is op 16 januari in benedenconjunctie. De planeet bevindt zich dan tussen de Aarde en de Zon in en is daardoor enkele weken niet zichtbaar. Pas in de laatste dagen van januari wordt Venus weer zichtbaar, maar dan aan de ochtendhemel. In februari worden de waarnemingsomstandigheden langzaam beter. Venus moet dan voor Zonsopkomst in het zuidoosten worden opgezocht.

Mars en **Jupiter** staan in de tweede helft van januari dicht bij elkaar aan de hemel. Beide planeten moeten kort na zonsondergang boven de zuidwestelijke horizon worden opgezocht. De zichtbaarheid loopt ten einde. Op 21 januari vindt er een mooie samenstand plaats tussen de beide planeten (zie de hemel van dag tot dag). In februari verdwijnen beide planeten in de avond-schemering.

Saturnus is 's avonds nog enige tijd zichtbaar. Hij gaat meerdere uren na Jupiter onder. De planeet met de ringen staat thans in het sterrenbeeld Vissen. Reeds met een bescheiden telescoop kan het prachtige ringenstelsel rond de planeet worden waargenomen. Ook het maantje Titan is dan te zien.

Uranus en **Neptunus** staan te dicht in de buurt van de Zon aan de hemel en zijn daardoor onzichtbaar. Pluto kan 's morgens met een grote telescoop, minimaal 20 centimeter, worden waargenomen in het sterrenbeeld Slagendrager.

Komeet

De periodieke komeet 55P/Tempel-Tuttle kan met een verrekijker worden waargenomen. Op 16 januari vinden we de komeet in het sterren-

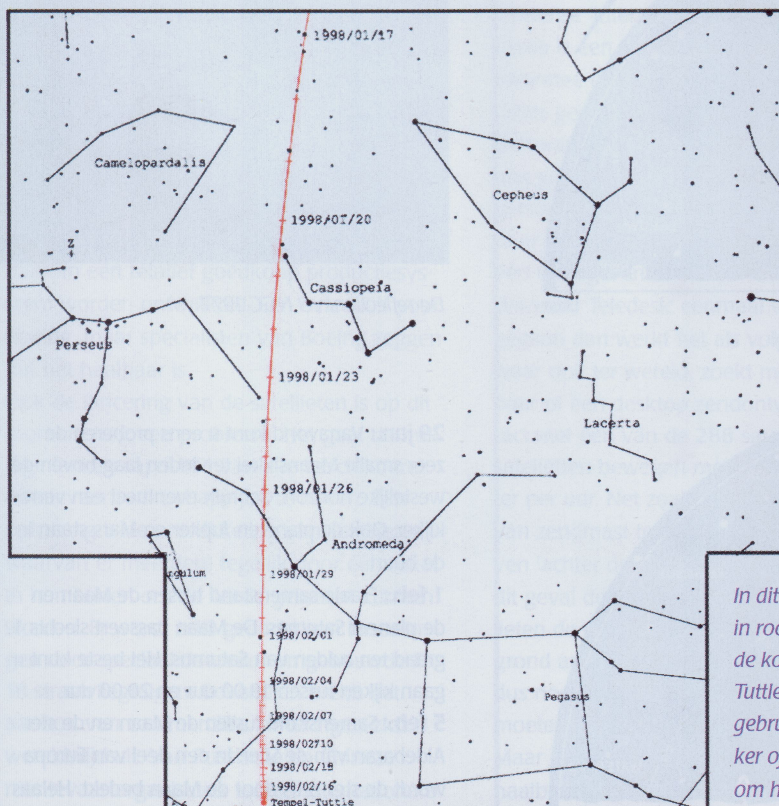
Lezers fotograferen Hale-Bopp

Nog een aardige reactie op onze oproep om foto's van de komeet Hale-Bopp in te zenden. Deze opname werd gemaakt door S.G.Tan, Den Haag, op 6 april 1997. Gemaakt met een Voigtländer camera met 50 mm lens, f.2,8 en gedurende 10 seconden belicht op een Kodak Gold 400 film.





De opname van de telescoop met op de achtergrond het sterenbeeld Cassiopeia werd afgelopen herfst gemaakt met een 17 mm groothoeklens. Er werd 10 minuten belicht op Fuji 400 daifilm. Tijdens de belichting werd er niet gevolgd. Foto Edwin van der Sijde



In dit sterrenkaartje is in rood de baan van de komeet Tempel-Tuttle getekend, gebruik een verrekijker of kleine telescoop om hem te vinden.

beeld Giraffe. Een dag later in Cepheus passeert hij de Poolster, vanaf 18 januari is de komeet in Cassiopeia en op 23 januari komt hij binnen de grenzen van het sterrenbeeld Perseus. Omstreeks 17 januari zal Tempel-Tuttle zijn grootste helderheid bereiken van ongeveer +7. Dit is buiten het bereik van de blote oog waarneming. Gebruikt u dus een verrekijker of telescoop om de komeet te vinden. In februari trekt de komeet verder door Cassiopeia, Andromeda en Vissen om vervolgens in de avondschemering te verdwijnen.

Maanstanden

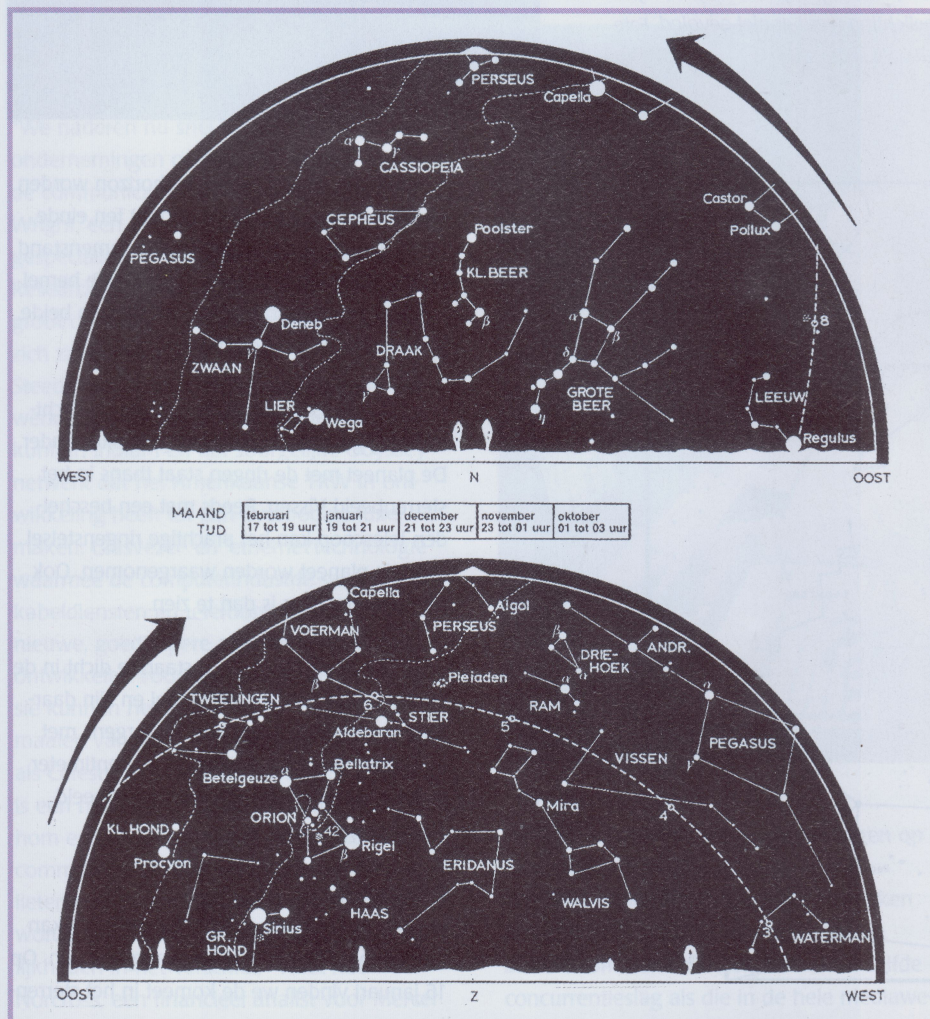
Laatste Kwartier	20 jan	20.40 uur
	19 feb	16.27 uur
Nieuwe Maan	28 jan	7.01 uur
	26 feb	18.26 uur
Eerste Kwartier	3 feb	23.53 uur
Volle Maan	11 feb	11.23 uur

Zonsopkomst en ondergang

Datum	Opkomst	Ondergang
16 jan	8.40 uur	16.59 uur
21 jan	8.35 uur	17.07 uur
26 jan	8.29 uur	17.16 uur
31 jan	8.21 uur	17.25 uur
5 feb	8.13 uur	17.35 uur
10 feb	8.04 uur	17.44 uur
15 feb	7.55 uur	17.53 uur
20 feb	7.45 uur	18.03 uur
25 feb	7.34 uur	18.12 uur
2 mrt	7.23 uur	18.21 uur

De hemel van dag tot dag

16 jan.: Vandaag is Venus in benedenconjunctie. Venus snelt tussen Aarde en de Zon door. Eind januari wordt de planeet weer zichtbaar aan de ochtendhemel en kan dan laag boven de zuidoostelijke horizon worden opgezocht.



17 jan.: De komeet Tempel-Tuttle, de moederkomeet van de Leoniden, staat vandaag het dichtst bij de Aarde, op een afstand van 53 miljoen kilometer. De komeet staat in dezer dagen in de buurt van de Poolster, dus op zeer hoge declinatie. Een verrekijker of kleine telescoop is nodig om hem te vinden.

20 en 21 jan.: Op beide avonden staan de planeten Mars en Jupiter dicht bij elkaar aan de hemel. Kijk zodra het voldoende donker is geworden laag boven de zuidwestelijke horizon. Een samenstand die met een kleine tellens makkelijk gefotografeerd kan worden. Zet de camera op statief en belicht enkele seconden.



De reflectienevel NGC 1977

29 jan.: Vanavond kunt u eens proberen de zeer smalle Maansikkel te vinden laag boven de westelijke horizon. Gebruik eventueel een verrekijker. Ook de planeten Jupiter en Mars staan in de buurt.

1 feb.: Fraaie samenstand tussen de Maan en de planeet Saturnus. De Maan passeert slechts 1 graad ten zuiden van Saturnus. Het beste kunt u gaan kijken tussen 19.00 uur en 20.00 uur.

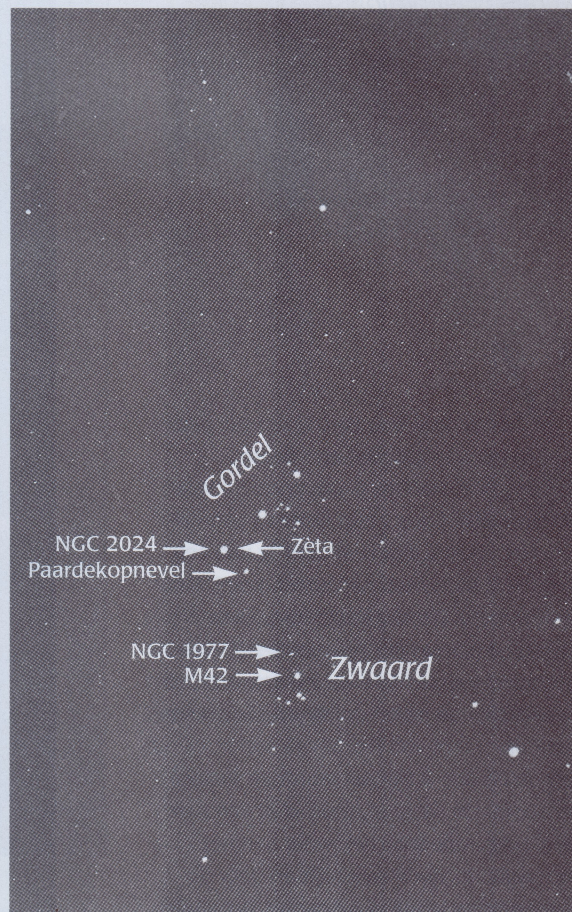
5 feb.: Samenstand tussen de Maan en de ster Aldebaran van de Stier. In een deel van Europa wordt de ster zelfs door de Maan bedekt. Helaas niet in Nederland. Wel kunnen we omstreeks 19.22 uur zien hoe de Maan vlak langs de ster





De Grote Orionnevel, M42.

Het sterrenbeeld Orion is rijk aan heldere nevels. Vooral het gebied rond de gordel- en zwaard-sterren is al interessant voor kleine kijkers. De prachtige nevel M42 vinden we in het midden van het 'zwaard'. Onder de 'gordel'ster zéta is de Paardekopnevel (IC-434) te vinden en direct links (oostelijk) van deze ster de nevel NGC-2024. Richten we onze kijker op de noordelijkste ster van het zwaard van Orion dan zien we daar de reflectienevel NGC-1977, waarin zich een handvol heldere sterren bevinden die gassen van deze nevel doet oplichten.



Het sterrenbeeld Orion zoals we dat 'savonds aan de zuid-oostelijke hemel kunnen zien. Het is een zeer markant en opvallend sterrenbeeld. De posities van de verschillende nevels zijn aangegeven.

heen beweegt. In een kleine telescoop is dit heel mooi te volgen.

12 feb.: Vannacht om 3.00 uur staat de Maan in de buurt van de ster Regulus van het sterrenbeeld Leeuw. Omdat het bijna Volle Maan is, zal de ster moeilijk met het blote oog te zien zijn. Gebruik daarom een verrekijker.

19 feb.: Om 3.51 uur vannacht wordt een heldere ster uit het sterrenbeeld Weegschaal door de Maan bedekt. De ster zal aan de verlichte Maanrand verdwijnen en om 5.08 uur aan de donkere Maanrand weer tevoorschijn komen. Gebruik een telescoop om het verschijnsel te volgen.

27 feb.: Vanavond kunt u proberen om met een verrekijker de zeer smalle Maansikkel te vinden laag boven de westelijke horizon. Het is slechts 24 uur na het tijdstip van de Nieuwe Maan. ❐



EL NIÑO heerst: *Nederland blijft gespaard*

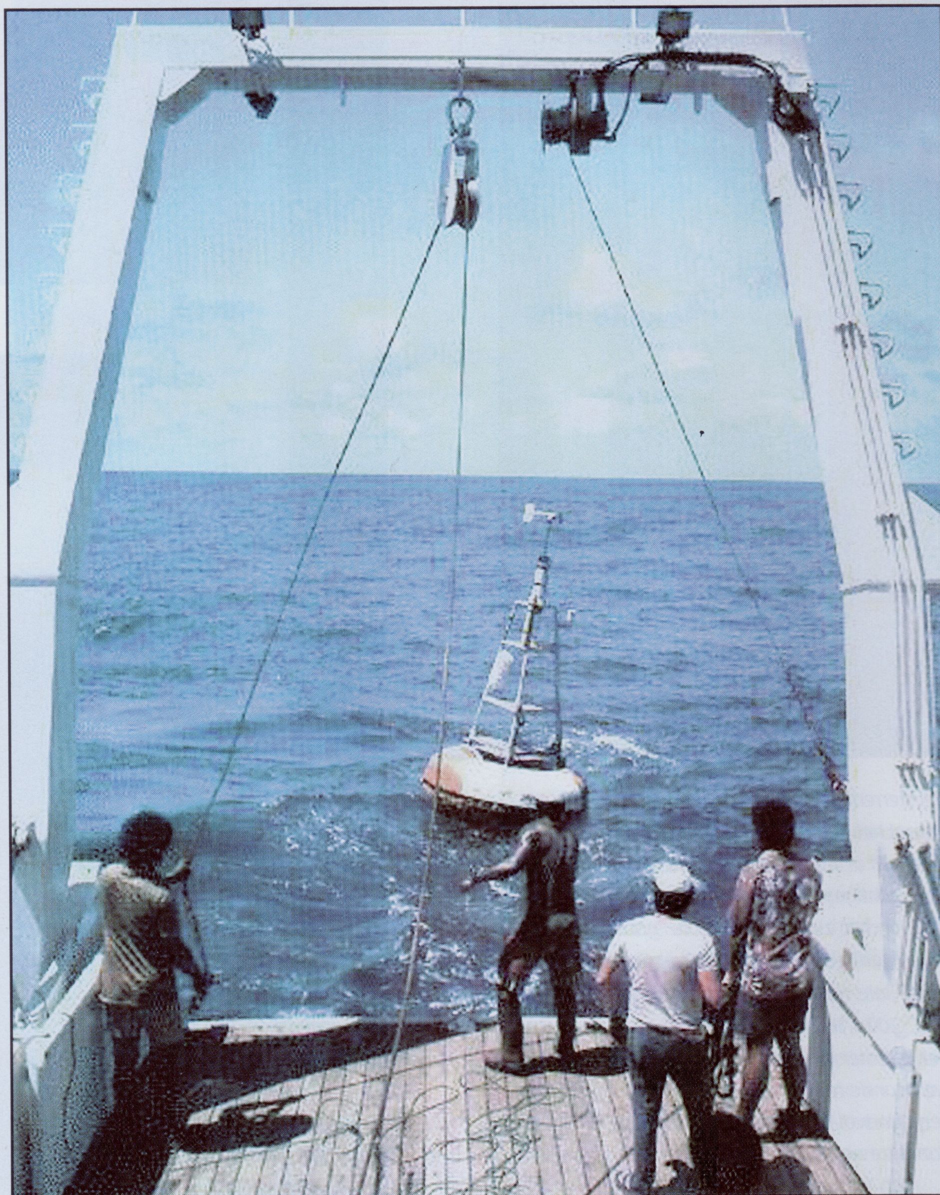
Harry Geurts

Zelden is een meteorologisch onderwerp zo in de belangstelling geweest als El Niño. De temperatuur van het water in de oostelijke Grote Oceaan liep zó op, dat de Wereld Meteorologische Organisatie sprak van dè klimaatgebeurtenis van de eeuw. Nederland merkt er echter weinig van.

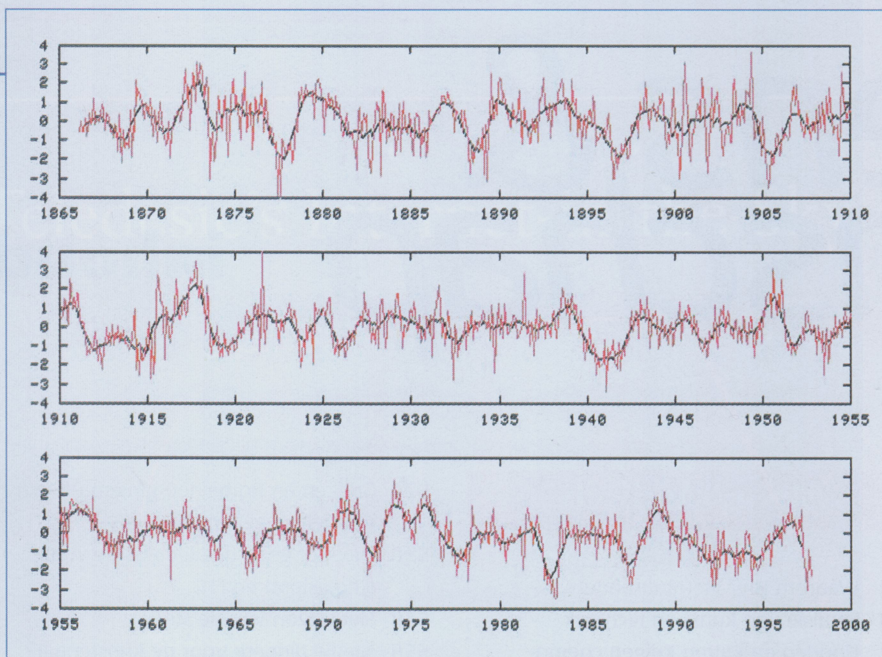
Voor de kust van Peru is het zeewater koel en rijk aan zuurstof en voedsel. Daarom zit er veel vis (zoals ansjovis) waar de Peruaanse vissers hun bestaan aan danken. Het koele water is afkomstig van een zeestroom die vanuit het zuiden koud water aanvoert. De aflandige zuidoostpassaat in dit gebied blaast het oppervlaktewater een groot deel van het jaar naar het westen. Ter compensatie komt uit de diepte koud water omhoog.

Eens in de drie à vijf jaar wordt dit systeem verstoord. De passaat zwakt af of valt helemaal weg, waardoor het water aan het oppervlak op zijn plaats blijft en door de zonnestraling wordt opgewarmd. Bovendien kan warm water vanuit het westen toestromen. Beide effecten zorgen voor warm, betrekkelijk zuurstof- en voedselarm water, waardoor de vis wegtrekt en de Peruaanse vissers niets meer vangen. Dit effect doet zich in veel zwakkere mate elk jaar rond kerst voor, dit werd door de Peruaanse vissers El Niño (het kind) genoemd. Tegenwoordig wordt deze naam voor de veel sterkere onregelmatige opwarming gebruikt.

Bij een krachtig ontwikkelde El Niño, zoals nu het geval is, raakt de luchtdrukverdeling boven het hele tropische gedeelte van de stille oceaan, van Peru tot Indonesië, verstoord. Ook wordt het oppervlaktewater in dit gebied heel warm. Dat kan gevolgen hebben tot ver buiten dit gebied.



Met boeien op zee (duizenden kilometers van de kust) midden op de Stille Oceaan wordt een aantal zaken gemeten. Belangrijk in verband met El Nino is de temperatuur van het oppervlaktewater. Dit wordt gemeten met thermometers, die aan de ankerkabel vast zitten tot 1500 meter diepte. Aan de mast zit apparatuur om de windsnelheid, luchtdruk en relatieve vochtigheid



De SOI-index van 1866 tot 1997. Hoe lager de index, hoe sterker El Niño. De zwarte lijn geeft het lopende gemiddelde over een jaar.



te meten. Een zendertje aan de mast stuurt elke dag informatie naar een satelliet. Zo is er elke dag weer nieuwe informatie beschikbaar.

Informatie over El Nino op internet:
http://www.knmi.nl/~burgers
http://www.ecmwf.int
http://www.knmi.nl/euroclivar

Effecten van El Niño

De afwijkende zeewatertemperatuur leidt tot extreem weer: droge gebieden krijgen enorme regenval, terwijl op andere plaatsen de moessons het af laten weten. In 1877 was er een heel grote El Niño. In dat jaar bleef in India de moesson weg, waardoor er een grote hongersnood uitbrak. Dit markeerde het begin van wetenschappelijk onderzoek naar El Niño.
De invloed van El Niño blijft naar verwachting tot zeker mei 1998 traceerbaar. Zo hebben Indonesië, Nieuw-Guinea, Oost-Australie en de Filippijnen de komende maanden waarschijnlijk droger weer dan normaal. Dat geldt ook voor het oosten van Zuid-Afrika, terwijl Midden-Afrika juist meer kans maakt op natter weer. Het oosten van Midden-Afrika kreeg al enorm veel regen te verwerken, wat aanleiding gaf tot overstromingen. Het centrale deel van Amerika en het noordoosten van Zuid-Amerika en het Caraïbisch gebied houden waarschijnlijk ook de komende maanden droger weer dan normaal, terwijl de noordkust van Peru juist kans maakt op zware regenval net als Ecuador dat inmiddels al met rampzalige overstromingen te maken kreeg.

Europa

In Europa hebben we weinig te vrezen. Het enige gebied dat echt iets van El Niño merkt is het zuidwesten van Europa. Portugal en Spanje hebben in het najaar van 1997 zondvloedachtige regens en opmerkelijk veel storm gehad. De depressie-activiteit in dit gebied zou mogelijk met El Niño te maken kunnen hebben, maar wellicht heeft het meer te maken met de luchtdrukverdeling boven de Atlantische Oceaan. Die was duidelijk anders, waardoor depressies een zuidelijker koers volgden en het gebied van de Middellandse Zee een serie slecht-weergebieden over zich heen kreeg en het bij ons in november droger was dan normaal. In hoeverre de drukverdeling boven de Atlantische Oceaan verband houdt met El Niño is niet duidelijk.
Bij het KNMI is wel eens gerekend aan een invloed van El Niño op ons weer. Het enige verband dat men vond was een tendens naar een natter voorjaar, als El Niño sterk is. Statistisch is het een heel zwak verband, wat grotendeels voor rekening komt van het natte voorjaar in 1983. Een voorspelling van het Nederlandse voorjaar kunnen we er niet op baseren.

El Niño signaal van het broeikaseffect?

Als het weer van slag is, wordt dat al gauw toegeschreven aan het broeikaseffect. Ook de sterke El Niño's worden hiermee in verband gebracht, maar het is zeer de vraag of dat terecht is. Vergeet niet dat we tegenwoordig veel meer weten van El Niño en er ook veel meer over horen. Onderzoek wijst uit dat sterke El Niño's ook in het verleden voorkwamen, toen er geen sprake was van een sterker broeikaseffect!

SOI: index voor El Niño

Een maat voor de sterkte van El Niño is de 'Southern Oscillation Index' (SOI), het verschil in luchtdruk tussen Darwin (Australie) en Tahiti. Bij een El Niño is dat drukverschil lager dan anders. De luchtdruk wordt hier sinds 1866 gemeten en uit de meetreeks blijkt dat er vaker hevige El Niño's voorkwamen, zoals in 1889, 1897, 1905 en 1941. De verschillen in hevigheid zijn groot: in de jaren twintig en dertig stelde El Niño weinig voor, maar in de jaren tachtig van deze en van de vorige eeuw waren er grote schommelingen in sterkte.
Met computerberekeningen kan worden gesimuleerd wat er gebeurt met El Niño als de Aarde warmer wordt. De uitkomsten blijken elkaar tegen te spreken: sommige simulaties voorspellen vaker El Niño's, andere minder vaak. Aangezien de opwarming van de Aarde door het broeikaseffect het grootst is bij de polen en het kleinst bij de evenaar, lijkt het effect voor El Niño niet groot. Alleen die koude zuidelijke zeestroom voor de kust van Peru kan warmer worden, zodat de gemiddelde toestand daar meer op een El Niño zou lijken en de schommelingen minder heftig worden. ❑

Mens & Wetenschap

inhoud

Register 1997

Mens/Medisch

4 Waarom is er literatuuronderwijs?
8 Emulsie van kunst en techniek
19 Honden en katten krijgen chemotherapie
20 De strijd tussen kankercellen en het afweersysteem
24 Neanderthaler was blijkbaar een echte 'domoor'
29 Rustplaats voor vrome reizigers
76 Erotische tempels op Java?
80 Huwelijk tussen kunst en techniek
84 Tweede Fase Onderwijs 'en profiel'
90 Kunstmest voor botweefsel
120 Race naar de top op 90° NB
158 Implanteren met biomaterialen
161 Angst voor de tandarts?
164 Meervoudig Persoonlijkheids Syndroom
228 Hoe gaan we om met onze talenten? deel 1 (Hoogbegaafdheid)
234 Zelfmoordhoofdpijn
242 Klanken van apparaten
292 Vuur en ijs op de evenaar
297 Expo '98
302 Het goud van Ciudad Perdida
306 'Het is zo druk in mijn hoofd' (ADHD)
310 Als een 'tijger' een 'reiger' wordt (Dislexie)
312 Bang voor bijen en wespen
318 Waar blijft wijsheid?
372 Massatoerisme, duurzaam toerisme?
380 De macht van maîtresses
383 Dichter bij de oorsprong van het schrift
387 Salicylzuur in voeding legt het af tegen aspirientje
388 Milieukeur-producten zijn in de toekomst heel gewoon
410 Wie waren de inca's?
456 Hoe gaan we om met onze talenten? Deel 2
516 Een reis naar het pooleiland Jan Mayen
520 Bordeel als bedrijf
524 Grieken en Romeinen gingen uit van geestelijke gezondheid
538 Dieet of geen dieet, dat is de vraag (cholesterol en FH)
548 Het wezen van de stof
556 Nieuw tijdperk voor de kunstenaar?

Techniek/Informatica

7 Slimme jongeren in Nationale Wetenschapsquiz
8 Emulsie van kunst en techniek
12 Geen brug te ver in Portugal
15 Krachtige atoombinding maakt sterk touw
16 Punaise past prima
30 Porsche: een gezette vijftiger
34 PC & Wetenschap: Skyglobe
40 Laser luister naar leeftijd van banaan
50 Motor uit de jaren vijftig gaat eindelijk draaien
80 Huwelijk tussen kunst en techniek
102 Mercedes ziet markt voor kleine auto's
106 PC & Wetenschap: chemisch laboratorium
108 Nanotechnologie
11 3 Van macromodel naar microchip
126 Mechanische mol graaft Tweede Heinenoordtunnel
130 Energie uit de ruimte
148 Architectuurwedstrijden, eeuwige discussie
154 Restaureren met lasertechniek
157 Russisch-Delfts titaankeramiek
166 Airbag: het gevaar van een zakje lucht
169 Griezelig gevoelige bom- en drugsdetectoren
170 Hoe verplaatsen we ons in 2040?
178 PC & Wetenschap: aardbevingen simuleren
192 Pantoffeldiertje
196 Breking van het licht en kleurschifting
199 Kristallen van colloïden bouwen

204 Energie van de Maan
242 Klanken van apparaten
248 PC & Wetenschap: neurale netwerken
266 Zonnecellen, nu gaat het op rolletjes
271 Kunstmatige zeolieten als moleculaire zeven
277 De kop is eraf voor Iridium Luchtkasteel van Bill Gates?
297 Expo'98
322 PC & Wetenschap: Reizen door de ruimte
333 Kristalkunst
350 Projector gereduceerd tot chip
396 Krijgt de dieselmotor alsnog een 'groen' imago?
402 PC & Wetenschap: de Mandelbrot-verzameling
414 Een waterval in huis, toekomstmuziek?
436 Al biljartend de oceaan in
452 Kunstmatige intelligentie
468 Mosselen proeven aan vervuiling
474 PC & Wetenschap: aardrijkskunde in drie dimensies
482 Diatomeeën hebben Nobel rijk gemaakt
490 Chemie zet zoden aan de dijk
532 Waarom wil Nederland de waterram niet kennen?
542 Klein wordt (nog) kleiner
546 PC & Wetenschap: kunstmatig leven
548 Het wezen van de stof
558 Regenwater bekijken op stofjes en roetdeeltjes
562 Duurzaam bouwen
567 Nobelprijs voor het stilzetten van atomen

Natuur/Milieu

26 Vulkaan onder de Waddenzee
42 Onkruid vergaat niet!
46 Het grote verdwijnen van de gouden pad en andere verloren kikkersoorten
49 Levermosjes
87 Afrikaanse cacaoboeren slachtoffer van chocoladewetgeving
92 Dinokippen en -kalkoenen?
94 Zilveren vikingschat gevonden
98 Kikkerplagen: reuzenpad en brulkikker
101 Raderdiertjes
118 Sneeuwvlokken, elke vlok is uniek
186 Fossiele boomresten nuttige tipgevers voor natuurontwikkeling
191 Eikenhout
198 Resten van zoogdieren bewaard in barnsteen
220 Mysterie van de bouw van hunebedden ontrafeld
224 Hunebedbouwers in de polder
240 De Otters komen terug
256 Het raadsel van de kokende bacteriën
258 Regenwater verspreidt bestrijdingsmiddelen
261 Helmgras
262 Duurzame 'landbouw' in de bomen
266 Zonnecellen, nu gaat het op rolletjes
292 Vuur en ijs op de evenaar
298 Harderwijkse lagune interessant eco-experiment
318 Waar blijft wijsheid?
336 Fruit, groenten en bloemen: wat willen we liever, een spinnetje of gif?
340 Koralen van het wad
343 Verwoestende vloedgolven
344 De indeling van het dierenrijk
348 Boeren verliezen paradijs
376 Aardwarmte: nuttig maar nukkig
388 Milieukeur-producten
392 Maffe mantelbavianen gaan emigreren
394 Landkaartje legt eitjes op brandnetel
404 Kustmanagement in Indonesië
414 Een waterval in huis, toekomstmuziek?
444 Ruimtelijke ordening
448 Nederland 2030: perspectieven voor de toekomstige leefomgeving
468 Mosselen proeven aan vervuiling
470 Monumentale natuurlijke kernreactor moet gered worden
476 Een reservaat onder water (Bonaire)
486 Biologische landbouw in opmars
490 Chemie zet zoden aan de dijk
528 Veelzijdige hennep opnieuw ontdekt
531 Nuttige schimmels in het bos
532 Waarom wil Nederland de waterram niet kennen?
536 Kleine beestjes van groot belang
537 Nijldelta wordt kleiner door antropogene invloeden
558 Regenwater bekijken op stofjes en roetdeeltjes
562 Duurzaam bouwen

Ruimtevaart/Luchtvaart

36 Op naar het ruimtestation
52 Verjongingskuur voor bommenwerper
55 'Mr. Cosmos' prof. Carl Sagan overleden
56 Koele blik geeft helder beeld
58 Water op de Maan, daar kunnen we wel mee leven...
117 Vliegen op zonne-energie
130 Energie uit de ruimte
202 Komt ruimtestation Alpha wel van de grond?
204 Energie van de Maan
236 Drijven op dikke lucht
249 Wild gespeculeer rond mysterieuze verdwijning van T-33
252 Aanval op Mars!
277 De kop is eraf voor Iridium Luchtkasteel van Bill Gates?
325 Mars Special
332 Astronauten fotograferen Nederland
354 Nieuwe zintuigen voor de Hubble
420 Hulp voor Mir
422 Pionier op Mars verbaast de wereld
494 Wat verbergt de oersoep van Titan?
526 Ariane voor de honderdste keer de lucht in
568 Ariane redt reputatie ESA
569 Legendarische vliegboot 75 jaar
570 Wat de Mars-verkenner heeft aangetroffen

Astronomie/Metereologie

55 'Mr. Cosmos' prof. Carl Sagan overleden
56 Koele blik geeft helder beeld
58 Water op de Maan, daar kunnen we wel mee leven...
64 Weerman rijdt geen scheve schaats
132 Een andere kijk op het universum
138 Met kruiend ijs de winter uit?
180 De ruimtebom tikt...
210 Verstandig genieten van de zon
212 Halo in beeld
252 Aanval op Mars!
272 Wat gebeurde er na de oerknal?
274 Nevels in Deep Sky
282 Onvoorspelbare tornado treft ook wel eens ons land
284 Kom naar de sterrenwacht in Lunas
325 Mars Special
343 Optisch verschijnsel te Zoetermeer
352 Zijn we dan toch kinderen van de sterren?
354 Nieuwe zintuigen voor de Hubble
357 Vaarwel, Hale-Bopp, tot over 2.600 jaar!
362 Van Ana tot Wanda, de hurricanes van 1997
364 Komeetkernen, ongerept oermateriaal
422 Pionier op Mars verbaast de wereld
426 Vlekken op de Zon
429 Astronomen zien heelal in kleuterfase
434 De zomer van de wolkbreuken
494 Wat verbergt de oersoep van Titan?
570 Wat de Mars-verkenner heeft aangetroffen
572 Sterrenhoop produceert onverklaarbare lichtexplosie
578 Zal de witte kerst nog komen voor het eind van de eeuw?
580 De Whitbread round the world race

Lia van Loon

Agenda



Nijmegen: Van 1 februari t/m 10 mei is de tentoonstelling '**Alles uit de kast!**' te zien in het Natuurmuseum Nijmegen. De deuren van het depot zwaaien eindelijk open. Het museum leegt haar kasten en zet nog nooit vertoonde collectiestukken in het daglicht. Curiosa en buitensporige objecten staan naast meer alledaagse planten en dieren uit de omgeving. Zoals bijvoorbeeld een vogelbekdier uit Australië, een pipapad uit de Amazone en een jaguar in gevecht met een slang. Openingstijden: maandag t/m vrijdag van 10.00 tot 17.00 uur en op zondag van 13.00 tot 17.00 uur. Op Zaterdag gesloten. Gerard Noodtstraat 121, tel.: 024-3230749

Leiden: In het Boerhaave Museum kunt u t/m 13 mei naar '**Stoom, staal en studeerkamers**', een tentoonstelling over 'Wetenschap en samenleving in de Negentiende Eeuw'. Fascinerende, verbazingswekkende en soms vreemdsoortige voorwerpen uit alle mogelijk takken van wetenschap en techniek vertellen het verhaal van een wereld, die in honderd jaar tijd veranderde van de gezapigheid van postkoets en trekschuit naar de dynamiek van spoorwegen, transatlantische telegrafie en reusachtige oceaanstormers. Openingstijden: dinsdag t/m zaterdag van 10.00 tot 17.00 uur en op zon- en feestadgen van 12.00 tot 17.00 uur. Lange St. Agnietenstraat 10, tel.: 071-5214224

Haarlem: In het Archeologisch Museum kunt u t/m 20 juni naar de tentoonstelling '**Bij Jupiter. Romeinse Forten bij Velsen**'. In de begin jaren '70 zijn bij Velsen de restanten gevonden van havenwerken en een Romeins fort gebouwd tussen 15 en 30 na het begin van de jaartelling. De tentoonstelling geeft een beeld van het Romeinse leven in de omgeving van Haarlem. U kunt gratis naar binnen. Openingstijden: woensdag t/m zondag van 13.00 tot 17.00 uur. Grote Markt 18k, tel.: 023-5420888

Haarlem: In Teylers Museum is t/m 15 februari de tentoonstelling '**Rembrandt en zijn school, tekeningen uit de Collectie Frits Lugt**' te zien. Openingstijden: dinsdag t/m zaterdag van 10.00 tot 17.00 uur en zondag van 12.00 tot 17.00 uur. Spaarne 16, tel.: 023-5319010

Leeuwarden: In het Fries Natuur Museum is t/m eind maart de tentoonstelling '**Prutswerk**' te zien. Rugklachten, zweetvoeten, puistjes en een dikke laag vet: het menselijk lichaam is eigenlijk prutswerk. Openingstijden: dinsdag t/m zaterdag van 10.00 tot 17.00 uur en op zondag van 13.00 tot 17.00 uur. Schoenmakersperk 2, tel.: 058-2129085

Er wordt aangeraden om voor een bezoek eerst telefonisch contact op te nemen met het museum of de instelling. Soms zijn de openingstijden veranderd of gaat een tentoonstelling niet door.

Utrecht: Op 28 februari gaat het publiekseizoen 1998 in de Utrechtse Botanische tuinen van start met een weekeinde in het teken van **orchideeën**. U bent op 28 februari en



1 maart van harte welkom om de aanwezige 'orchideeëndokters' te raadplegen. Deskundigen van de Tuinen en van de Orchideeënvereniging 't Gooi geven de hele dag adviezen en informatie. De Tuinen zijn geopend van 10.00 tot 16.00 uur. Budapestlaan 17, tel.: 030-2535455

Velp: T/m 30 april is in het Gelders Geologisch Museum de tentoonstelling '**Winterswijk, waar eens de sauriërs rondliepen**'. De expositie geeft een overzicht van de fossielen die in de Winterswijkse Steengroeve zijn gevonden. De fossielen zijn 240 miljoen jaar oud! Openingstijden: dinsdag t/m vrijdag van 10.00 tot 12.30 en van 13.30 tot 16.30 uur. Zaterdag en zondag van 10.00 tot 16.00 uur. Parkstraat 32, tel.: 026-3642996

Emmen: Weer of geen weer, het is altijd wel de moeite waard om eens een dagje het Noorder Dierenpark in Emmen aan te doen.
De olifantenfamilie bijvoorbeeld, heeft er sinds 23 december een kleintje bij! Met deze nieuwe aanwinst bestaat de olifantenfamilie in Emmen uit 12 leden. De komende periode zal de familie nog aanzienlijk worden uitgebreid. Er zijn namelijk nog vier olifanten drachtig. Twee jongen worden in het voorjaar van 1998 verwacht. De ander twee zullen als het goed is in 1999 geboren worden. Hoofdstraat 18, tel.: 0591618800



Mens & Wetenschap *Club* EDUCATIEVE VRIJETIJDSBESTEDING

Het leveringsprogramma van deze lezersserviceclub van de Stichting Educatief Centrum is fors uitgebreid met o.a. een telescopenprogramma, hand(prisma)kijkers, microscopen en nog een aantal artikelen. Deze uitbreiding van het programma zal gestaag doorgaan.
Abonnees van 'Mens & Wetenschap' zijn automatisch lid van deze club en genieten diverse kortingen op de verkoopprijzen. Niet-abonnees kunnen wel artikelen kopen, maar ontvangen geen korting.
De artikelen zijn eenvoudig via de post te bestellen, maar wij adviseren toch eerst ons Voorlichtingscentrum in Huizen te bezoeken, waar u uitgebreide voorlichting en adviezen ontvangt alvorens u definitief en verantwoord kunt besluiten tot aankoop.
Het Voorlichtingscentrum is geopend van maandag t/m zaterdag van 09.30 uur tot 16.30 uur. **Het is beter als u van te voren een afspraak maakt**. De toegang is vrij, de informatie is kosteloos. Ter plekke leert u met de instrumenten om te gaan, voor kinderen (van 8-14 jr) is de voorlichting speciaal aangepast.

Het adres is:
Eemlandweg 5a te Huizen, 300 meter ten westen van het busstation. Een routebeschrijving wordt u op aanvraag toegezonden. Met de trein: uitstappen in Naarden-Bussum en met de bus (lijn 134) tot het busstation in Huizen.
Correspondentie:
Postbus 108 - 1270 AC Huizen
Telefoon: 035-5266121 / 5258388
Bestellen via post:
vooruitbetaling op giro 6459254 van Stichting Educatief Centrum te Huizen.



Newton, type R.114S ▲

Spiegelobjectief 114 mm, brandpunt 900 mm, openingsverhouding 8. Zware parallactische montering op stevig driepootstatief. Geschikt voor uitbreiding tot professionele telescoop voor serieuze amateur-sterrenkundige waarnemingen. O.a. voorzien van mogelijkheid tot inbouw van poolzoeker, montering van zwaardere volgkijker en elektrische aandrijving van de pool-as. 1 orthosc.oculair van 12,5 mm (vergroting 72x). Diverse oculairen leverbaar. Prijs **ƒ 1695,--**. M&W-abonnees ƒ 1629,--.



KONUSKY-150

Lichtsterke spiegeltelescoop voor de veeleisende amateur. Objectief 150 mm, brandpunt 900 mm, dus zeer lichtsterk (f/6).
Compleet met 2 oculairen (K25 en K9) voor vergrotingen van 36x en 100x. Stevig uitschuifbaar aluminium statief, stabiele parallactische montering en uitbreidingsmogelijkheden, o.a. voor motoraandrijving, fotografie en andere vergrotingen.
Prijs **ƒ 1995,--**
Voor abonnees een lagere prijs, vraag hiernaar bij uw bezoek aan Educatief Centrum in Huizen.



Compact-500

Grote lichtsterkte en transportgemak kenmerken deze universele Newton-telescoop. Natuurlijk met parallactische montering, dus universeel geschikt voor hemel en natuur. 114 mm spiegelobjectief, brandpunt 500 mm, lichtsterkte 4,3 (!). Twee oculairen voor vergrotingen van 83x en 25x. In hoogte instelbaar houten statief. Uit te breiden voor fotografisch gebruik. Geschikt voor zowel 24,5 als 31,7 mm oculairen. Prijs slechts **ƒ 595,--** excl.verzendkosten. Bij gebruik als kijker in de natuur: beeldrechtopzet prisma ƒ 189,--



Newton-telescoop B.114A

Eveneens een universele telescoop, 114 mm spiegelobjectief, brandpunt 910 mm, lichtsterkte 8. Met 1 oculair 25 mm (36x). Stevig en instelbaar aluminium statief. Mogelijkheden voor uitbr. voor fotografie. Prijs ƒ 825,00 incl.verz.kosten. Extra oculair 12 mm (76x) **ƒ 129,50**

Programma telescopen

Alle telescopen zijn voorzien van parallactische monteringen, dus eenvoudig te bedienen. Het volgen van de kosmische objecten gaat gemakkelijk. Uitstekende optische kwaliteit en technische uitvoering. Stevige, dus trillingvrije statieven.

Uitstekende zoomtelescoop ▶

Type W-ZM. Zoomt in van 8x tot 24x. Objectief 40 mm, compleet in leren tas. Prijs **ƒ 189,50** plus ƒ 10,-- verzendkosten. M&W-abonnees ƒ 169,50 incl.verzendkosten.



Type MW-STL

Professioneel uitgevoerde microscoop.
4 objectieven en 2 paar oculairen voor vergrotingen van 63 tot 900x, tot 1350x vergr. uit te breiden. Met condensor, verlichting met regelbare trafo, oogcorrectie, justeerbare ronde tafel, enz. In stevige, gelakte houten opbergkoffer. Prijs **ƒ 1499,--** plus ƒ15,-- verzendkosten. M&W-abonnees ƒ 1439,-- incl. verzendkosten.



Type MW-ST40

Professionele studentenmicroscoop. 3 objectieven en 2 oculairen voor vergrotingen van 56x tot 900x (tot 1350x uit te breiden). Condensor en kruistafel. In stevige, gelakte houten kist. Prijs **ƒ 1199,--** plus ƒ 15,-- verzendkosten. M&W-abonnees ƒ 1149,-- incl.verz.kosten.



Type MW-LSK

Professionele studentenmicroscoop. 3 objectieven en 2 oculairen voor vergrotingen van 56x tot 1350x. Met verlichting (niet regelbaar), uitneembaar voor plaatsing van spiegel, condensor, kruistafel, enz. De meest complete microscoop voor studie en vrijetijd. In stevige, gelakte houten opbergkoffer. Prijs **ƒ 679,--** plus ƒ 15,-- verzendkosten. M&W-abonnees ƒ 639,-- incl. verzendkosten.



MW-Basis

Als MW-LSK, maar zonder kruistafel, condensor en opbergkist. Dus voordelig beginnen, met een professionele systeemmicroscoop, later altijd uit te breiden tot studie- en laboratoriummicroscoop.
Slechts 359,50 (excl.15,-- verzendk.).

Deze boeken zijn te bestellen door storting van het vermelde bedrag op giro 6459254 van Stichting Educatief Centrum in Huizen. Hierin zijn de verzendkosten (ca. 2 tot 4 gld) reeds berekend.

Bestellen vanuit België!
Altijd via een postwissel (postkantoren) en het bedrag te verhogen met de extra 'buitenland'-porto van *f* 6,50.

Stenen en mineralen verzamelen



Een praktische gids voor beginneling en gevorderde liefhebber.
200 afbeeldingen in kleur, het vinden en verzamelen, determineren, de nodige gereedschappen, kortom alles om een prachtige hobby te beleven. Ook fossielen en meteorieten komen aan bod. ***f* 55,00**



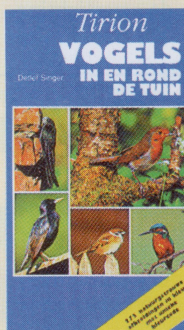
Sterren en Planeten
Snelzoekgids waarin op een eenvoudige manier wordt kennisgemaakt met de opbouw van het heelal, met sterrenbeelden, zonnestelsel, sterren, etc. Voorzien van sterrenkaartjes. ***f* 13,50**

Het Weer
Snelzoekgids over weersystemen, wolken, regen, sneeuw, hagel, wind, klimaat, atmosfeer en andere natuurverschijnselen, enz. ***f* 13,50**

Stenen en Mineralen
Snelzoekgids voor meer dan 176 stenen en mineralen. In kleur. Vindplaatsen, verklarende woordenlijsten, determinatie, etc. ***f* 13,50**



Vogelgids in kleur
340 kleurenfoto's en 250 tekeningen en bovendien 320 verspreidingskaartjes, vormen samen met een duidelijke tekst deze prachtige gids. ***f* 34,00**



Vogels in en rond de tuin
Je ziet er verschillende fladderen, maar hoe heten ze eigenlijk? Mussen, mezen, lijsters, gaaien, maar ook eenden, reigers, meeuwen, er zijn alles bij elkaar zo'n 100 soorten die je in je omgeving kunt tegenkomen. Dan is het leuk om daar iets meer over te weten! ***f* 28,00**

De Tombe van God



Wat begon met de intrigerende raadsels rond het Zuid-Franse Rennes-le Chateau, eindigde met de ontknoping van één der grootste mysteries; een speurtocht waarvan het spoor liep van enkele, plotseling in rijkdom badende priesters, via de schilders Teniers en Poussin naar de plaats waar het lichaam van Christus verborgen zou zijn, plus de lichamen van Pilatus en Herodes. Aan de ontknoping van dit eeuwenoude mysterie ging een gigantische speurtocht vooraf die een waarheid liet zien, zo gevaarlijk, controversieel en ketters, dat mensen haar met hun eigen leven wilden beschermen. ***f* 56,95**

Het einde van de Zekerheden



Prigogine werkt al zijn hele leven aan een theorie om de onomkeerbaarheid van het universum en het mysterie van de tijd te verklaren. Dit boek, reeds een bestseller in Frankrijk, gaat over de geboorte van de tijd, over de eeuwigheid en de 'big bang'. ***f* 47,75**

Insecten Gids



Duizend foto's en afbeeldingen, waarvan 800 in kleur. Een bijzonder mooi boek, bewerkt door het Rijksmuseum van Natuurlijke Historie in Leiden. Werkelijk alles over insecten: hun voorkomen, gedrag, ontwikkeling, kleur, bouw, enz. Herkennen van de (vele) insecten in en rond het huis is aan de hand van deze gids erg eenvoudig geworden. ***f* 55,00**

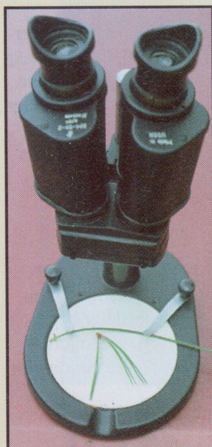




Prisma van de archeologie
Dit boek verklaart 2000 begrippen van A tot Z uit de archeologie. Vindplaatsen, materialen, analyse, dateringen, en beroemde voorwerpen uit vele culturen. Een duidelijk opzoekboek voor de liefhebber. ***f* 21,95**

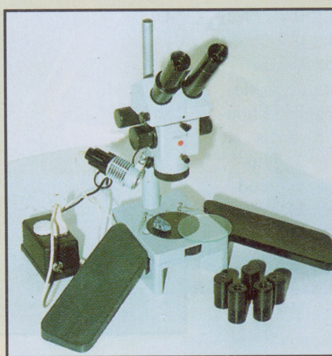
Prisma van de allergie
30% van de bevolking is wel ergens allergisch voor. Maar wat zijn eigenlijk de oorzaken, medische achtergronden en de symptomen? Dit boek beschrijft 1500 begrippen van A tot Z. ***f* 21,95**

Bezoek het Voorlichtingscentrum en de winkel in Huizen voor alle informatie, demonstratie en voordelige aankoop.



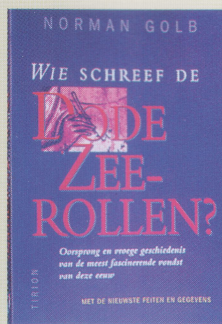
Type MW-BM
Eenvoudige maar hoogwaardige stereomicroscoop, vergroting 9x. Makkelijk mee te nemen in de natuur. Prijs ***f* 255,--** plus *f* 15,-- verzendkosten. M&W-abonnees *f* 229,-- incl. verzendkosten.

Type MW-MBS
Unieke stereomicroscoop met veelzijdige mogelijkheden. 10 instelbare vergrotingen van 3x tot 100x. Onder- en boven verlichting, regelbaar met trafo. Voor kristallen, insecten, mineralen, stenen, schimmels, enz. Unieke prijs: ***f* 1095,--** plus *f* 15,-- verz.kosten. M&W-abonnees *f* 995,-- incl. verzendkosten.



Leuk om (erbij) te hebben
Een eenvoudig microscoopje voor alle leeftijden. In de tuin, bij het wandelen en overal waar iets bijzonders te vinden is dat je wat groter wilt zien. Eén vergroting van 60x met een helder beeld en goede kwaliteit. In reiscassette en voorzien van enkele eenvoudige hulpmiddelen. Slechts ***f* 29,50**, incl. verz.kosten. Afgehaald in Huizen *f* 22,50.





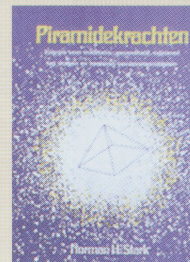
WIE schreef de Dode Zee-rollen?

Een compleet overzicht van de stand van zaken tot op dit moment. En het meeste opzienbarende alternatief: de rollen zouden niet afkomstig zijn van een secte, maar van verschillende stammen met uiteenlopende geloofsovertuigingen. **ƒ 55,95**



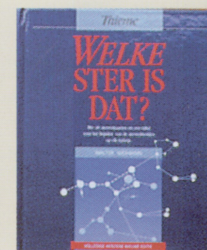
De Dode Zee Rollen

De verzwegen waarheid. Een groot schandaal! Grote delen van de beroemde Dode Zee Rollen worden nog steeds angstvallig geheim gehouden. Waarom? In dit uiterst gedegen en zorgvuldig samengestelde boek wordt de lezer meegenomen in een wereld met een andere kijk op de oorsprong van het christendom en het Nieuwe Testament. **ƒ 35,00**



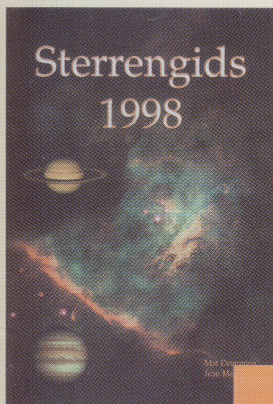
Piramidekrachten

Nog steeds is geen verklaring gevonden voor de uiterst merkwaardige krachten binnen een piramide. Dit boek beschrijft , hoe je zelf een piramide kunt bouwen en het experimenteren met de effecten op voedsel en planten. **ƒ 32,50**



Welke ster is dat?

Een antwoord op de vraag hoe sterren en sterrenbeelden heten die in onze streken 's nachts aan de hemel staan. Ook informatie over andere astronomische onderwerpen. Duidelijk en helder geschreven zonder moeilijke wetenschappelijke 'taal'. Hoort gewoon in iedere boekenkast. **ƒ 42,50**



Sterrengids 1998

Voor gevorderden. Informatie over standen, banen en nog veel meer van de Zon, Maan en planeten. Met tabellen, gegevens en formules, overzichts- en zoekkaarten. **ƒ 47,50** incl. verzendkosten.



Het verloren werelddeel Mu

Mu of Lemurie moet een enorm continent zijn geweest in de Stille Oceaan. Het zou 50.000 jaar voor Christus zijn vergaan, net als Atlantis, dat ongeveer 30.000 jaar later ten onder moet zijn gegaan. Een reis langs ruïnes van meer dan 10.000 jaar oud, en vele inscripties en manuscripten vertellen een boeiend verhaal. **ƒ 38,00**



Waren de goden kosmonauten?

Een nog steeds actueel boek van Erich von Däniken (31e druk!). In een ver verleden kreeg, volgens von Däniken, de Aarde bezoek vanuit de ruimte. Deze kosmonauten zouden de verschillende culturen sterk beïnvloed hebben. Zolang er nog geen afdoende antwoorden op deze en andere vragen zijn gegeven, blijft dit boek actueel. **ƒ 32,50**



Sterren & Planeten 1998

Sterrengids voor beginners en zij die het 'eenvoudig maar duidelijk' willen houden. **ƒ 25,00** incl. verzendkosten.



◀ De zwaartekracht voorbij

Uniek boek over veertig jaar ruimtevaart

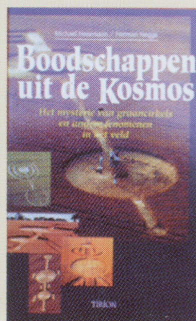
Veertig jaar geleden ging de eerste kunstmaan omhoog en begon het tijdperk van de ruimtevaart: op 4 oktober 1957.
In Piet Smolders' nieuwste - en veertigste! - boek wordt met name het menselijk aspect van die veertig jaar ruimtevaart beschreven. Centraal staat de competitie tussen de Sovjet-Unie en de Verenigde Staten. Smolders' boek is gebaseerd op ontmoetingen en interviews met de mensen die de ruimtevaart in de afgelopen periode hebben bepaald: wetenschappers, ingenieurs, astronauten en kosmonauten.
Maar niet alleen de tekst is uniek: Ook de vele schitterende kleurenfoto's (waaronder enkele echte primeurs) maken 'De zwaartekracht voorbij' tot een onmisbaar tijdsdocument.

ƒ 72,50

Het gezicht van Mars

Sporen van piramides, ruïnes en een menselijk gezicht in steen op het oppervlak van de planeet Mars zijn opvallende zaken die op foto's van de Amerikaanse ruimtesonde Viking zichtbaar zijn. Maar ook onverklaarbare verdwijningen van ruimtesondes in de buurt van Mars. Wat kan de band van Mars met onze Aarde zijn? Een onthullend boek. **ƒ 38,50**





Boodschappen uit de Kosmos

Raadselachtige graancirkels: kwamen ze aanvankelijk alleen in Engeland voor, inmiddels worden ze overal ter wereld aangetroffen. Een grap in onze moderne tijd? Waarom vinden we dan beschrijvingen van dit fenomeen in oude beschavingen? **ƒ 38,00**

Het nieuwe paradijs



De mensheid groeit onrustbarend in aantal. Tevens wordt onze planeet vervuild en leeggeplunderd. Inmiddels wordt onderzoek gedaan naar nieuwe leefruimten in de ruimte: de Maan, Mars, of nog verder. Ruimtevaart: de Columbus voor de mensheid naar een nieuw paradijs? **ƒ 39,00**

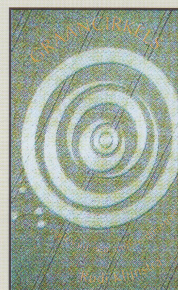
Ontstaan en einde van alles

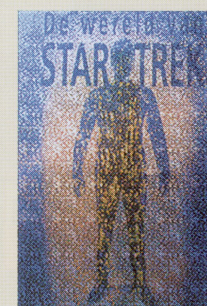


De ontdekking van een onbekend volk uit de laatste ijstijd dat een hoge graad van ontwikkeling zou hebben bereikt. Oude kaarten, monumenten en bestudering en vergelijking van legendes en mythen geven een revolutionair beeld van een beschaving die meer dan 15.000 jaar geleden op Aarde zou hebben bestaan. **ƒ 54,00**

Graancirkels

Honderden jaren geleden, in 800, maakte de bisschop van Lyon reeds gewag van 'duivelse cirkels in het gewas'. Tegenwoordig is er als het ware een explosie van deze mysterieuze cirkels, vooral in graanvelden. Ten tijde van genoemde bisschop waren er geen helikopters, of andere geavanceerde technische middelen, waarmee het verschijnsel zou kunnen worden verklaard. **ƒ 27,50**





Star Trek

Zijn al die verregaande technieken in 'Star Trek' fantasie, of kunnen ze werkelijkheid worden? Wat zijn wormgaten, warps, beamcomputers; en wie en wat is Data? De wereld van Start Trek vertelt u erover.

ƒ 36,50

Maak nú gebruik van een zeer speciale aanbieding van de CELESTAR-8



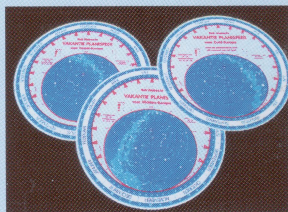
Een CELESTRON Schmidt-Cassegrain telescoop, diameter 203 mm en een brandpunt F van 2032 mm. Compleet met groothoekoculair van 25 mm (vergroting 81x) en zenitprisma. Zoeker 6 x 30.
De optiek is voorzien van Starbright coating (zeer hoog contrast).
Met ingebouwde volgmoter, die zeer nauwkeurig werkt op 9 volt batterij. De telescoop is afneembaar van het uitermate stabiele statief.
Prijs: **ƒ 3.395,--.**
Ook leverbaar voor deze telescoop een focusmotor ƒ 295,00 en een handbedieningskast ƒ 295,00.



Een prisma(verre)kijker koop je niet zomaar....

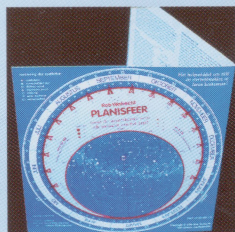
De beste prismakijkers (en de voorlichting) vindt u in Huizen, bij de stichting Educatief Centrum. Voor zowel universele als specifieke doeleinden. Natuur, dieren (vogels!), watersport en andere sporten en voor de sterrenhemel. Breng dus een bezoek aan Educatief Centrum en laat u voorlichten over de voor u meest geschikte kijker.

Drie-in-één draaibare sterrenkaarten voor geheel Europa



Deze set bestaat uit één planisfeer voor Noord-Europa, één voor Midden-Europa en één voor Zuid-Europa. Dus van Scandinavië tot Zuid-Spanje, maar ook bruikbaar in de USA, Midden-Oosten, Korea, Japan en Canada. Compleet met een uitgebreide beschrijving. De planisferen zijn van soepele kunststof en geplastificeerd materiaal. De diameter is 25 cm.
Per stuk verkrijgbaar **ƒ 19,95** incl. verzendkosten.
De set van drie kost ƒ 56,50 incl. verzendkosten.

Draaibare kaart voor Nederland



Er is ook een specifiek voor Nederland ontworpen draaibare sterrenkaart verkrijgbaar. De prijs hiervan is eveneens **ƒ 19,95** incl.verzendkosten

Uit voorraad leverbaar.
Afgehaald bij het Educatief Centrum in Huizen: ƒ 16,95 per stuk.

Schitterende panoramabeelden op een normale kleinbeeldfilm (24 x 36 wordt 24 x 58 mm). Een beeldhoek van 120 graden. Geen beeldvertekening en een zeer briljant tekenend objectief. Kortom: prachtige breedbeeldfoto's in een tijd waarin ook tv-breedbeeld heel gewoon gaat worden.





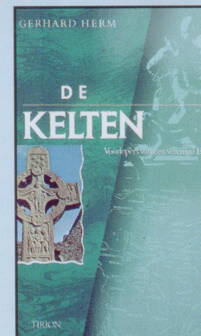
Waar hebben we het over?

Over de ***Horizon 202***

Hierover schreven we reeds uitvoerig in Mens & Wetenschap 4, '95.
Bel voor informatie 035-5258388/5266121 of bestel direct door storting van **ƒ 1.250,--** incl.verzendkosten.

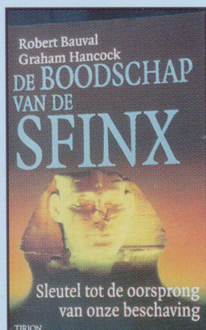
De Kelten

Wie waren deze naakte strijders die ca.300 v.Chr. een hoogwaardige beschaving hadden opgebouwd in Centraal-Europa? Vervaarlijke strijders en een volk van druïden en koppensnellers die geloofden in een mythologische wereld. Sommige onderzoekers beschouwen hen als de eerste drager van de groot-Europese gedachte. Auteur: Gerhard Herm.
ƒ 42,50 (incl.verz.k.)



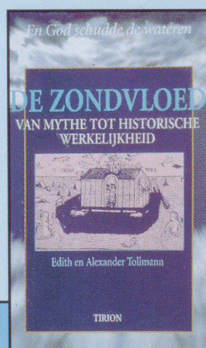
De Boodschap van de Sfinx

Bijna twee eeuwen lang hebben archeologen geprobeerd de geheimen van de Sfinx en van de piramides van Gizeh te ontsluieren. In die tijd heeft een klein groepje Egyptologen en archeologen overeenstemming bereikt over de oorsprong, de ouderdom en de functie van deze indrukwekkende monumenten. Maar waarop zijn deze conclusies gebaseerd? Een meeslepende archeologische detective die zich niet gemakkelijk meer laat wegleggen. Aan het eind komen de onderzoekers tot een reeks nieuwe, intrigerende antwoorden: het geheim van de Sfinx. **Prijs ƒ 54,50** (inclusief verzendkosten).



De Zondvloed

Van mythe tot historische werkelijkheid. De geologen Alexander en Edith Tollmann beschrijven in een overtuigende en tevens gewaagde reconstructie de gebeurtenissen die uiteindelijk leidden tot een catastrofe die bijna het einde van de mensheid betekende: de zondvloed. Het begon allemaal met een kolossale komeet die 9500 jaar geleden op onze planeet stortte. Naast een opeenvolging van rampen mondde dit uiteindelijk uit in geweldige vloedgolven, die vrijwel het gehele aardoppervlak verzwolgen.
ƒ 53,50 (incl.verz.k.)



Zie voor wijze van bestellen blz. 69
Wijzigingen in prijs en uitvoering voorbehouden.